

تأثير الزراعة الحافظة في انتاجية التفاح وبعض مؤشرات خصوبة التربة

رأت البهلول¹، د.رياض بلدية² ود.ربيع زينة³

المخلص

أجري بحث ضمن ظروف منطقة الاستقرار الأولى في محطة بحوث كسب في اللاذقية، التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. هدف البحث إلى دراسة تأثير الزراعة الحافظة في انتاجية التفاح ومحتوى التربة من المادة العضوية، والكالسيوم صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، حيث تم تطبيق 2 معاملات (T, N) التي تعني على التوالي (زراعة حافظة، زراعة تقليدية). أظهرت النتائج تفوق المعاملة (N) معنوياً عند مستوى معنوية 5% على المعاملة (T) في مجال الانتاجية من حيث متوسط وزن الثمرة (غ)، متوسط إنتاج الشجرة (كغ.شجرة-1)، محتوى التربة من المادة العضوية، والكالسيوم.

الكلمات المفتاحية: زراعة حافظة، تفاح. خصوبة التربة

¹ طالب دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة دمشق سورية.
² أستاذ، قسم الهندسة الريفية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.(مشرف)
³ باحث في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث اللاذقية، اللاذقية، سورية.(مشرف مشارك)

The Effect of Conservation Agriculture on Apple Productivity and some of soil fertility parameters

Abstract

A research was carried out in the 1st agro-ecological zone at General Commission for Scientific Agricultural Research, Kasab Research Station in Latakia. The research aimed to study the effect of Conservation Agriculture (N) on Apple productivity & fruit weight and soil content of organic matter and Calcium . The experiment adopted complete randomized block design with three replicates and tow treatments (N-T) i.e. Conservation Agriculture (N) and Conventional Tillage (T) treatment respectively. The results showed that (N) was more significant than T at significant level 5% for tree productivity & fruit weight and soil content of organic matter & Calcium.

Key Words: Conservation Agriculture, Apple, soil fertility

مقدمة

الزراعة الحافظة تقنية من التقنيات المستخدمة في الزراعة من أجل الحفاظ على موردي التربة والمياه والموارد البيولوجية وتُساعد على زيادة مقدرة التربة على احتجاز الكربون [1]، فهي تضمن وجود غطاء عضوي دائم أو شبه دائم على سطح التربة يحمي التربة من أشعة الشمس والأمطار والرياح والحد من انجراف التربة، وتحقق نوع من الحراثة الحيوية من خلال تنشيط العمليات الحيوية الطبيعية فوق الأرض وتحتها وزيادة أعداد ديدان الأرض في التربة [2].

يعتمد نظام الزراعة الحافظة على عدم حراثة الأرض أو فلاحتها بالحد الأدنى ، والتغطية المستمرة لسطح التربة ببقايا المحاصيل السابقة، وتطبيق الدورة الزراعية المناسبة التي تتضمن محصولاً بقولياً غذائياً أو علفياً وتزيد من تشكل الحموض الهيومية في التربة [3].

في تجربة أجريت في شمال البرازيل كان هناك زيادة معنوية في مخزون التربة من المادة العضوية بالمقارنة مع الزراعة التقليدية [4].

كما لوحظ زيادة الكربون العضوي في الطبقة السطحية للتربة (0-15سم) في المناطق المنحدرة والمعرضة للانجراف المائي نتيجة الحد من تعرية الطبقة السطحية للتربة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية التي تعتمد على فلاحه التربة قبل زراعتها [5].

وفي تجربة أجريت في التشيلي أيضاً أدى تطبيق نظام الزراعة الحافظة إلى المحافظة على بناء التربة وزيادة السعة التبادلية الكاتيونية Cation Exchange Capacity (CEC) نتيجة زيادة الكتلة الحيوية والمادة العضوية في التربة [6].

وفي تجربة أجريت في اليابان كان هناك زيادة معنوية في الكالسيوم القابل للتبادل و في التربة عند تطبيق الزراعة الحافظة في بساتين التفاح [7].

ويعد عنصر الكالسيوم العنصر الأكثر أهمية في إنتاج وجودة ثمار التفاح كما يؤثر في إجهادات التخزين كونه يحافظ على ثبات الأغشية الخلوية ويعد جزءا مكملا للجدار الخلوي حيث يسهم في زيادة متانة الجدر الخلوية وصلابة الثمار [11].

وفي دراسة أجريت في الولايات المتحدة الأمريكية لوحظ ازدياد ثبات ومقاومة الوحدات البنوية من الطبقة السطحية للتربة لقطرات مياه الأمطار نتيجة زيادة محتوى هذه الطبقة من الكربون العضوي مع تطبيق الزراعة الحافظة مقارنة مع الزراعة التقليدية [8]. وللزراعة الحافظة دور هام جدا في تحسن ظروف التربة اللازمة لنمو الجذور [9]، وتزيد مقدرة التربة على رشح المياه والاحتفاظ بها [10].

مبررات البحث

إنَّ الحراثة المكثفة للتربة على المدى الطويل أدت إلى تدهور الخواص الهيدروفيزيائية للتربة (البناء، الكثافة الظاهرية، معدل التسرب، حجم الماء الشعري المتاح..) والخواص الخصوبية للتربة (المادة العضوية، محتوى التربة من العناصر الغذائية..) مما أثر سلباً على كفاءة استخدام المياه وانتشار الجذور في التربة وقدرتها على امتصاص المياه والعناصر الغذائية وبالتالي انخفاض وتدني الإنتاج كماً ونوعاً وعدم المحافظة على موردي التربة والمياه وعدم تحقيق مبدأ التنمية المستدامة. ولذلك من الضروري جداً تطبيق تقانات تهدف إلى الحد من المشكلات السابقة التي تؤدي إلى تدهور خواص التربة وتدني الإنتاج كماً ونوعاً ، وسندرس في هذا المجال تأثير الزراعة الحافظة.

هدف البحث

- 1- تأثير الزراعة الحافظة في انتاجية للتفاح.
- 2- تأثير الزراعة الحافظة في بعض الخصائص الخصوبية للتربة.

مواد وطرق البحث

- 1- **المعطيات المناخية:** يتوفر في محطة بحوث كسب محطة أرصاد جوية زراعية، وسجلت القراءات المناخية من هطول مطري ودرجتي الحرارة الصغرى والعظمى من قبل هذه المحطة.

الجدول (1) كميات الهطول المطري خلال مواسم تنفيذ البحث في كسب

التاريخ	2108-2017	2019-2018	2020-2019
أيلول	6.5	30	28
تشرين الاول	169.5	44.5	65
تشرين الثاني	142	43	45
كانون الاول	47.5	360.5	321
كانون الثاني	492	364.5	405
شباط	88	223.5	49
آذار	32.5	226	180
نيسان	37.5	283	64
أيار	90	3	19
حزيران	90	15	35
تموز	-----	28.5	5
آب	-----	-----	-----
المجموع	1195.5	1621.5	1216

- 2- تحليل التربة: تم أخذ عينة ترابية مركبة من كل قطعة تجريبية على عمق 0-60 سم بواسطة المسبار وأرسلت العينات إلى محطة بحوث الهنادي التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية باللاذقية/ الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية لإجراء التحاليل الهيدروفيزيائية والكيميائية اللازمة (الجدولان 2 و3).
- محتوى التربة من المادة العضوية: الأكسدة الرطبة بواسطة ديكرومات البوتاسيوم بطريقة Walkley-Black [12].
- الكالسيوم والمغنزيوم المتبادلين: استخلاص بأسيتات الأمونيوم والتقدير بطريقة الفيرسين [13].

الجدول (2): الخواص الهيدروفيزيائية للتربة

قوام التربة	التركيب الميكانيكي (%)			معامل الذبول حجماً (%)	السعة الحقلية حجماً (%)	الكثافة الظاهرية (غ / سم ³)	العمق (سم)
	طين	سنت	رمل				
لومية	25.7	36.4	36.8	15.4	29.5	1.27	0-60

الجدول (3): الخواص الكيميائية للتربة

م م/100 غ تربة		Ppm	غ/100 غ تربة				معلق 1:2.5		العمق سم
الكالسيوم المتبادل	المغنزيوم المتبادل	البوتاسيوم متاح	الآزوت الكلي	المادة العضوية	الكلس الفعال	كربونات الكالسيوم الكلية	EC مليموز/سم	PH	
9.5	19	397	0.12	1.4	أثار	أثار	0.99	6.85	0-60

- أظهرت نتائج تحاليل التربة أنها ذات محتوى منخفض من كربونات الكالسيوم (الكلية، الفعالة) ومحتوى مرتفع من المغنزيوم (ترب مشتقة من السرينتين) وهي ترب لومية حسب مثلث النسيج الأمريكي.

3- المادة النباتية:

■ التفاح ، صنف: غولدن ديليشيس، عمر الأشجار = 16 سنة، المساحة الغذائية 5*5 م.

4- طريقة الزراعة المتبعة:

▪ أسلوب الزراعة التقليدية:

- موعد تنفيذ التجربة: تشرين الأول /2017.

- مدة تنفيذ التجربة: ثلاثة مواسم.

1- حراثة متعامدة باستخدام الجرار الآلي (كيلفاتور أو عزاقة): الحراثة باتجاهين متعامدين على عمق 20 سم في: بداية الربيع، نهاية الربيع، بداية الخريف، نهاية الخريف.

2- زراعة محصول بقولي (بيقية، فول..) بالطريقة التقليدية (طريقة المزارع) تم قلب المحصول بالتربة عن طريق الحراثة في الوقت المناسب.

▪ أسلوب الزراعة الحافظة المتبع في هذا البحث يعتمد على:

1- قص الأعشاب باستخدام قصاصة الأعشاب (مكافحة ميكانيكية) بدون استخدام مبيدات الأعشاب.

2- عدم حراثة التربة باستخدام الجرار الآلي أو العزاقة ذاتية الحركة.

3- زراعة محصول بقولي (بيقية، فول..) باستخدام بذارة آلية معدة لتطبيق الزراعة الحافظة وهي متوافرة في مركز بحوث اللاذقية.

4- تغطية سطح التربة بواسطة بقايا المحصول البقولي المزروع (قص المجموع الخضري النبات في الوقت الملائم بمستوى سطح التربة تقريباً بدون تحريك التربة)، وبواسطة الأعشاب التي يتم قصها (mowing).

5- الصفات المدروسة:

1- متوسط وزن الثمرة (غ).

2- متوسط إنتاج الشجرة (كغ.شجرة-1).

3- محتوى التربة من المادة العضوية، والكالسيوم.

6- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

وضعت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، حيث تضمنت القطاعات معاملات الزراعة (الحافظة، التقليدية)، بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة. وتم ترك مسافة 10م بين قطع الزراعة الحافظة وقطع الزراعة التقليدية.

■ المعاملات:

1- N: زراعة حافظة

2- T: زراعة تقليدية.

- عدد المعاملات = 2 معاملة.
- عدد المكررات لكل معاملة = 3 معاملة.
- عدد القطع التجريبية = 6 قطعة.
- عدد الأشجار في القطعة التجريبية الواحدة = 4 شجرة.
- العدد الإجمالي للأشجار = 24 شجرة.
- المسافة الفاصلة بين القطع التجريبية = 10 م (صف من الأشجار).
- المساحة الكلية = 1 دونم.

تم دراسة الفروقات بواسطة اختبار المتوسطات Duncan,s ضمن المعاملات وفق تصميم قطاعات عشوائية كاملة باستخدام برنامج COSTAT على الحاسوب عند مستوى ثقة 95% (مستوى معنوية 5%). حيث تم إجراء تحليل ANOVA وتحليل مقارنة المتوسطات و إيجاد:

1- متوسطات المعاملات.

2- قيمة أقل فرق معنوي LSD.

النتائج ومناقشتها

بلغت انتاجية التفاح (صنف غولدن ديليشيس) للمعاملات (N - T) (89-40) كغ.شجرة¹ ومتوسط وزن الثمرة (90-130) غ على التوالي، وأشارت نتائج التحليل الإحصائي من حيث الانتاجية ومتوسط وزن الثمرة إلى وجود تفوق معنوي للمعاملة N على المعاملة T عند مستوى معنوية 5%. وهذا التفوق يعود حسب ما أشار له [9] و[10] إلى دور الزراعة الحافظة في تحسين خواص التربة الفيزيائية وبالتالي تحسين كفاءة استخدام المياه وتقليل الإجهاد المائي خلال المراحل الحرجة من حياة النبات (تكوين ونضج الثمرة) وبالتالي ازدياد كمية المادة الجافة في الثمار والحد من تساقط الثمار. إضافة إلى دورها في تحسين خصوبة التربة وبالتالي زيادة الانتاج كما ونوعاً وذلك يتوافق مع ما أشار له [6]

الجدول (4): متوسطات وزن الثمرة، وإنتاج الشجرة وفقاً لمعاملات مختلفة مطبقة على التفاح (صنف غولدن ديليشيس)

الصفات المدروسة		المعاملة
إنتاج الشجرة (كغ.شجرة-1)	وزن الثمرة (غ)	
89 _(A)	130 _(A)	N
40 _(B)	90 _(B)	T
23	25	LSD 5%

المتوسطات المؤشرة بالحرف نفسه، وبالعمود نفسه لا تختلف معنوياً عند مستوى 0.05

وأشارت نتائج التحليل الإحصائي أيضا إلى وجود تفوق معنوي للمعاملة N على المعاملة T عند مستوى معنوية 5% مع تطبيق الزراعة الحافظة ثلاثة مواسم متتالية (الحد من أكسدة مخزون التربة من المادة العضوية - ازدياد كبير بالنشاط الحيوي - تفسخ وتحلل جذور الأعشاب مع استمرار بقائها في قطاع التربة نتيجة عدم الحراثة - زراعة النباتات البقولية (القول) وقص المجموع الخضري لهذه النباتات دون قلبها بالتربة وبالتالي الحفاظ على مجموعها الجذري في قطاع التربة..). من حيث محتوى التربة من المادة العضوية وذلك يتوافق مع ما أشار له [4]

وزدادت نسبة الكالسيوم معنويا مع تطبيق الزراعة الحافظة وهذا أيضا يتوافق مع ما أشار له [7] وازدياد تشكل هيومات الكالسيوم (مصدر حمض الهيوميك هو مخلفات قص الغطاء العشبي الذي تمت المحافظة عليه مع تطبيق ظروف الزراعة الحافظة) وبالتالي الحد بشكل كبير من غسل عنصر الكالسيوم من التربة وهذا يتوافق مع ما أشار له [13].

الجدول (5): متوسطات المادة العضوية، والكالسيوم وفقاً لمعاملات مختلفة مطبقة على التفاح (صنف غولدن ديليشيس)

الصفات المدروسة		المعاملة المائية
Ca (المتبادل) م م/100غ	المادة العضوية %	
14.6 (A)	1.9 (A)	N
8.3 (B)	1.23 (B)	T
2.8	0.3	LSD 5%

المتوسطات المؤشرة بالحرف نفسه، وبالعمود نفسه لا تختلف معنوياً عند مستوى 0.05

الاستنتاجات والتوصيات

1. أدى تطبيق الزراعة الحافظة على التفاح إلى زيادة معنوية في كل من الانتاجية ومتوسط وزن الثمرة.
2. أدى تطبيق الزراعة الحافظة إلى زيادة معنوية في محتوى التربة من المادة العضوية، والكالسيوم.

المقترحات

- 1- تطبيق الزراعة الحافظة على التفاح.
- 2- توسيع نطاق البحث ليشمل دراسة استجابة أنواع أخرى من الأشجار المثمرة في المنطقة الساحلية لتقنية الزراعة الحافظة.

المراجع العلمية

- 1- GAISER,T 2008. Modeling carbon sequestration under zero tillage at the regional scale, journal homepage modelling 2 1 8 (2 0 0 8) 110-120.
- 2- DORAL, W 2011. No-till can increase earthworm populations and rooting depths Copyright, Journal of Soil and Water Conservation. Org 66 (1): 13A-17A
- 3- MOUSSADEK, R 2014. Tillage System Affects Soil Organic Carbon Storage and Quality in Central Morocco, Applied and Environmental Soil Science Volume 2014, Article ID 654796, 8 pages [http://dx.doi.org/ 10.1155/2014/ 654796](http://dx.doi.org/10.1155/2014/654796).
- 4- CLAUDIA. P 2014, Change in carbon and nitrogen stocks in soil under 13 years of conventional or zero tillage in southern Brazil. Soil and Tillage Research, Volume 76, Issue 1, March 2004, Pages 39-58.
- 5- OLSON, A 2014. No-till soil organic carbon sequestration rates published, University of Illinois College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences (ACES).
- 6- MARTINEZ, E. 2007. Cero labranza, carbono y capacidad productiva de un suelo aluvial en la Zona

Central de Chile. Tesis para optar al grado Académico de Doctor en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias. Universidad de Chile, 149 p.

- 7- HASINUR, R 2008. Physical, chemical and microbiological properties of an Andisol as related to land use and tillage practice. Soil & Tillage Research, journal homepage: www.elsevier.com/locate/still.
- 8- BLANCO, H 2009. "Regional Study of No-Till Impacts on Near-Surface Aggregate Properties that Influence Soil Erodibility. Soil Science Society of America Journal. 73 (4): 1361. doi: 10. 2136/ sssaj 2008. 0401.
- 9- GUAN, D 2015. practices effect on root distribution and water use efficiency of winter wheat under rainfed condition in the North China. Plain journal homepage : www.elsevier.com/locate/still Soil & Tillage Research 146 (2015) 286-295.
- 10- BUSARI, M 2015. Conservation tillage impacts on soil, crop and the environment. International Soil and Water Conservation Research. Volume 3, Issue 2, June 2015, Pages 119-129.

- 11- Joubert, J 2007. The Effect of Different Water and Nutrient Management Strategies on the Calcium content in Apple Fruit. Master Thesis, University Stellenbosh.
- 12- Nelson, S 1982. Total Carbon, Organic Carbon, and Organic Mater in Methods of Soil Analysis. 2ed edition number 9 part 2 section 29- page 539-580 Madison, Wisconsin USA.
- 13- Abu-Nukta, F 2004. Principles in Soil Science. Damascus University Publications.

