The Effect of conservation agriculture (no tillage) on some chemical properties of olive soil

Afraa Myhoub [*]
Dr.Mohammad Dikkeh [**]
Dr.Basima Barhoum [***]

(Received 7 / 7 / 2025. Accepted 17 / 12 /2025)

□ ABSTRACT □

The aim of this research was to study the effect of conventional and no-till methods on the soil content of total and available potassium and phosphorus, as well as available calcium and magnesium. The research was conducted in an olive field affiliated with the Agricultural Scientific Research Center in Lattakia (Bouqa), which was subjected to a no-till cultivation system for eight years, compared to conventional cultivation with two treatments (no-till, conventional) and three replicates for each treatment, according to a completely randomized block design. Soil samples were taken from all experimental plots at four depths: 0-10, 10-20 cm, 20-40 cm, and 40-60 cm, over the 2022-2024 agricultural seasons, to conduct the required analyses.

The study results showed that the soil mineral content varied with depth depending on the type of treatment. The soil content of no-tillage increased compared to conventional cultivation in terms of total available phosphorus and potassium, as well as calcium and magnesium content available in the surface layers of the soil (0-40 cm). However, there were no significant differences between the concentrations of the studied mineral elements, whether in total or available form, in the deep soil layers (greater than 40 cm). This indicates the importance of no-till in increasing the soil nutrient content compared to conventional cultivation.

Keywords: no-tillage, conventional cultivation, phosphorus, potassium.

Copyright **:**Latakia University journal (formerly Tishreen) -Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

[*] **PhD student, Faculty of Agricultural Engineering, Latakia University(formerly Tishreen) Latakia, Syria. afraa.ismael@latakia-uiv.edu.sy**
****Professor, Faculty of Agricultural Engineering, Lattakia University(formerly Tishreen) Latakia, Syria. Dikkeh@gmail.com.**
*****Researcher, , Agricultural Scientific Research Center, Lattakia. d.basima barhom@gmail.com**

تأثير الزراعة الحافظة (دون حراثة) في بعض الخواص الكيميائية لتربة حقل مزروع بالزيتون

عفراء ميهوب*

د. محمد دكه**

د. باسمة برهوم***

(تاريخ الإيداع 7 / 7 / 2025. قبل للنشر في 17 / 12 / 2025)

□ ملخّص □

هدف البحث إلى دراسة أثر شكلي الزراعة التقليدية ودون حراثة في محتوى التربة من البوتاسيوم والفوسفور الكلي والمتاح، إضافة للكالسيوم والمغنيزيوم المتاحين. نفذ البحث في حقل زيتون تابع لمركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية (بوقا)، خضع لنظام الزراعة دون حراثة لمدة ثمان سنوات بالمقارنة مع زراعة تقليدية بواقع معاملتين (دون حراثة، تقليدية) وثلاث مكررات لكل معاملة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة. أخذت عينات تربة من كافة القطع التجريبية على أربعة أعماق 0 – 10، 10–20 سم، 20–40 سم، 40–60 سم على مدار المواسم الزراعية 2022–2024 لإجراء التحاليل المطلوبة.

بينت نتائج الدراسة أن محتوى التربة من العناصر المعدنية متغير مع العمق تبعا لنوع المعاملة حيث زاد محتوى تربة الزراعة دون حراثة على الزراعة التقليدية من (الفوسفور، البوتاسيوم) الكلي المتاح ومحتواها من الكالسيوم والمغنيزيوم المتاح في الطبقات السطحية من التربة (0 – 40 سم) في حين لم يكن هنالك فروقات معنوية بين تركيز العناصر المعدنية المدروسة سواءً بالشكل الكلي أو المتاح في الطبقات العميقة من التربة (أكثر من 40 سم)، ما يشير إلى أهمية الزراعة دون حراثة في زيادة محتوى التربة من العناصر الغذائية بالمقارنة مع الزراعة التقليدية. .

الكلمات المفتاحية: الزراعة دون حراثة، الزراعة التقليدية، الفوسفور، البوتاسيوم

حقوق النشر : مجلة جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

*طالبة دكتوراه –كلية الهندسة الزراعية–جامعة اللاذقية (تشرين سابقاً)– اللاذقية– سوريا. afraa.ismael@latakia–uiv.edu.sy

**أستاذ – كلية الهندسة الزراعية–جامعة اللاذقية(تشرين سابقاً)– اللاذقية– سوريا.

***باحثة – مركز البحوث العلمية الزراعية– اللاذقية(تشرين سابقاً)– اللاذقية– سوريا.

مقدمة:

يعد الأمن الغذائي أحد أهم أولويات الأنظمة الزراعية، خاصة مع التطور الحديث في التقنيات الزراعية والتزايد السكاني، الأمر الذي حتم ضرورة تطوير أنظمة زراعية جديدة تلبي الاحتياجات المتزايدة من الغذاء، مع المحافظة على استدامة الموارد الطبيعية [1,2]. بناءً على ذلك توجه العالم باتجاه نظام الزراعة الحافظة التي عرفتها منظمة الأغذية والزراعة [3] بأنها نهج لإدارة الأنظمة البيئية بهدف تطوير واستدامة الإنتاجية، وزيادة العائدية والأمن الغذائي مع المحافظة على الموارد الأساسية والبيئة وتعزيزها.

بشكل عام، تعتبر الزراعة الحافظة نظاماً زراعياً مصمماً لتعزيز استدامة الإنتاج الزراعي من خلال الحفاظ على التربة والمياه والموارد الحيوية وحمايتها من خلال تبني ثلاث مبادئ وهي: الحد الأدنى من تحريك التربة، الحفاظ على غطاء دائم للتربة بالمحاصيل أو مخلفات المحاصيل، واتباع دورات زراعية متنوعة، وهو منهج صديق للبيئة تضمن إغناء التربة بالمادة العضوية وتحسن خواصها الفيزيائية والكيميائية بالإضافة للعديد من الخدمات البيئية الأخرى، على عكس أساليب الزراعة التقليدية التي تركز فقط على زيادة إنتاج المحاصيل. تأخذ الزراعة الحافظة بعين الاعتبار صحة التربة والنظام البيئي على المدى الطويل [4، 3]، حيث يُعد تدهور التربة الناتج عن التدهور الفيزيائي لبنيتها في ظل ممارسات الحراثة التقليدية من أهم العيوب التي تُسبب فقدان الجودة البيئية والاستدامة. ومع ذلك، فإن قلة الحراثة أو انعدامها يُعزز تكوين التجمعات [5] وذلك من خلال تقليل معدل دوران التجمعات وأجزاء الجذور والخيوط الفطرية الجذرية، وهي عوامل الربط الرئيسية في التربة لتحسين عملية التكتل، وبالتالي زيادة تركيز العناصر الغذائية في التربة.

تساعد الممارسات المرتبطة بالزراعة الحافظة في تقليل تدهور التربة [6] الحفاظ على المياه، الحد من استخدام المواد الكيميائية الضارة وزيادة إنتاجية المحاصيل [7]. يعتبر الزيادة في محتوى التربة من المادة العضوية أحد العوامل الرئيسية للتحسن الذي لوحظ في ظل الزراعة الحافظة، وخاصة في الطبقة السطحية، اضافة الى تحسن بنية التربة، الخصوبة والتنوع الحيوي مقارنة بالنظم الزراعية التقليدية [8].

تلعب إدارة مخلفات المحاصيل دوراً مهماً في الحفاظ على محتوى الكربون العضوي في التربة [9] وبالتالي تؤثر في خصوبة التربة وفي قدرتها على الاحتفاظ بالمياه وبنيتها، كما تُعد مخلفات المحاصيل مصدرًا رئيساً للمواد العضوية في التربة وتساهم في تحسين خصوبة التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه وتحسين بنيتها [10، 11].

أثبتت الدراسات أن المستويات المتزايدة من المادة العضوية في الزراعة الحافظة لها تأثير إيجابي على توفر العناصر الغذائية في التربة، مما يؤدي في النهاية إلى تحسين نمو النبات وإنتاجيته، ويرجع ذلك إلى أن تراكم المادة العضوية في التربة، والتي تعمل كمصدر بطيء الإطلاق للمغذيات النباتية. بالإضافة إلى ذلك، تعمل زيادة المادة العضوية في التربة أيضًا على تعزيز نشاط الكائنات الحية الدقيقة، والتي بدورها تلعب دورًا رئيسيًا في دورة المغذيات وتحويلها إلى أشكال متاحة للنباتات كالأزوت والفوسفور والبوتاسيوم والعناصر الغذائية الأساسية الأخرى [3، 10].

تم إجراء تجربة ميدانية لتقييم تأثير الزراعة الحافظة لمحصول الأرز على محتوى التربة من العناصر المغذية كالآزوت، الفوسفور، البوتاسيوم وبعض العناصر الغذائية الدقيقة بعد 4 سنوات في شمال غرب الهند، وأشارت النتائج أن أنظمة الزراعة الحافظة تعمل على تحسين خصائص التربة وتوافر العناصر الغذائية كالآزوت والفوسفور والبوتاسيوم والزنك والحديد والمنجنيز في طبقة التربة السطحية مقارنة بالزراعة التقليدية [12]. في تجربة أخرى زادت معاملات الزراعة دون حراثة على التقليدية في تقدير البوتاسيوم المتبادل وغير المتبادل والذائب لتربة مزروعة بمحصول الشعير[13]، كما بينت دراسة مشابهة أجريت على تأثير الزراعة الحافظة في إنتاجية بساتين التفاح في

كسب بمحافظة اللاذقية لوحظ زيادة معاملات الزراعة الحافظة على التقليدية في محتوى التربة من المادة العضوية والكالسيوم وزيادة وزن الثمرة ومتوسط إنتاجية الشجرة [14].

تهدف هذه الدراسة إلى إجراء مقارنة بين نظامي الزراعة دون حراثة والزراعة التقليدية في حقل مزروع بالزيتون صنف خضيري طبق فيه نظامي الزراعة الحافظة والتقليدية منذ 8 سنوات لمعرفة تأثيره على محتوى التربة من بعض العناصر الغذائية الكبرى

يشكل البحث إضافة مهمة كونه يتناول أهمية تطبيق الزراعة دون حراثة على الأشجار وأهمها الزيتون الذي يعتبر أحد أهم أنواع الزراعات في حوض البحر الأبيض المتوسط الذي يعتبر الموطن الأصلي له، وله تاريخ طويل من الزراعة في المنطقة نتيجة قدرته على تحمل الظروف الطبيعية من جفاف وقلة مياه الري، والمحتوى المرتفع من كربونات الكالسيوم في التربة وملوحة مياه الري، وهو محصول مهم لدوره الاجتماعي والاقتصادي والبيئي [15، 16].

طرائق البحث ومواده:

مكان تنفيذ البحث: مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية (بوقا)، ومخابر كلية الهندسة الزراعية في جامعة اللاذقية.

تصميم التجربة:

أجري البحث في حقل مزروع بأشجار الزيتون، صنف خضيري، حيث تطبق فيه تجربة الزراعة الحافظة منذ 8 سنوات، مساحته دونم ونصف، مقسم الى ست قطع تجريبية متساوية المساحة مستطيلة الشكل، كل قطعة تجريبية تحوي 12 شجرة زيتون، المسافة بين الشجرة والأخرى 6 م، يحوي على معاملتين:

1) زراعة حافظة دون حراثة

2) زراعة تقليدية تطبق فيها كل العمليات الزراعية التي يقوم بها المزارع.

استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، حيث تم تطبيق معاملتين، تركت المعاملة الأولى دون حراثة No-till (NT)، أما المعاملة الثانية عبارة عن زراعة تقليدية Conventional tillage (CT) .

زراعة تقليدية	زراعة دون حراثة	زراعة تقليدية
زراعة دون حراثة	زراعة تقليدية	زراعة دون حراثة

الشكل (1) مخطط لأرض التجربة

الدراسة الحقلية وجمع العينات 2022، 2024

تم أخذ العينات خلال فترة الربيع لعامي 2022، 2024 حيث تم أخذ ثلاث عينات من كل قطعة تجريبية بشكل متعرج باستخدام (الأوغر)، وعلى أربعة أعماق من (0-10) سم، (10-20) سم، (20-40) سم، (40-60) سم، وزن 1 كغ لكل عينة /عمق/ وضعت في أكياس بلاستيكية وكتب على كل كيس المعلومات الخاصة به، ثم تم نقل العينات إلى المخابر الخاصة بكلية الهندسة الزراعية – جامعة اللاذقية لإجراء التحاليل المطلوبة.

تحضير العينات للتحليل المخبري :

تم نقل العينات إلى المخبر، وجففت هوائياً ثم قمنا بتنقيتها من الحصى والشوائب والجذور والبقايا العضوية المرئية، ثم نخلت على منخل (2 ملم) ووضعت في أكياس بلاستيكية نظيفة شفافة، دونت عليها المعلومات الخاصة بكل عمق وقطاع تمهيداً لإجراء التحاليل المخبرية.

التحاليل المخبرية للعناصر المغذية

1) تقدير الفوسفور الكلي باستخدام جهاز قياس شدة الطيف الضوئي.

2) تقدير الفوسفور المتاح بطريقة المولبيدنيوم الأزرق بعد الاستخلاص بكربونات الصوديوم (0.5 M)

3) تقدير البوتاسيوم الكلي باستخدام جهاز اللهب (بعد الهضم بحمض الكبريت المركز بوجود خلطة محفزة)

4) تقدير البوتاسيوم والمغنيزيوم المتاح بالفيرسينات بعد الاستخلاص بواسطة خلات الصوديوم (0.01 N)

5) تقدير الكالسيوم المتاح باستخدام المعايرة بالفيرسينات بعد الاستخلاص بواسطة أسيتات الصوديوم (1 M)

- **التحليل الإحصائي**

نفذت التجارب وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وتم تحليل النتائج بتطبيق اختبار ANOVA وقورنت النتائج باستخدام طريقة أقل فرق معنوي LSD عند مستوى دلالة 0.05 وذلك باستخدام البرامج: Microsoft Excel 2016 ، SPSS 2011.

النتائج والمناقشة:

الجدول (1): التحليل العام للتربة المدروسة

العمق	pH (1:2.5)	EC (1:2.5) ميليموس/سم	CACO3 %	OM%	التحليل الميكانيكي للتربة			قوام التربة
					رمل%	سلت%	طين%	
0-40 سم	7.63	0.83	48	0.90	33	38	29	لومي طيني

1-محتوى التربة من العناصر الغذائية على عمق (0 – 10 سم):

يبين الجدول (2) تراكيز العناصر الغذائية الكلية والمتاحة في العمق (0 – 10) سم.

الجدول (2) تراكيز العناصر الغذائية الكلية والمتاحة في العمق (0 – 10) سم.

	ربيع 2022				ربيع 2024			
	زراعة تقليدية		زراعة دون حراثة		زراعة تقليدية		زراعة دون حراثة	
	كلي %	متاح ppm	كلي%	متاحppm	كلي%	متاحppm	كلي%	متاحppm
P	0.0823	3.33	0.0827	3	0.109	11.25	0.147	16.44
K	0.384	310.66	0.4293	323.33	0.581	165.97	0.592	214.3
Ca		2826.6		2900		3975		4255
Mg		817.33		780		1574		1620

نلاحظ من الجدول (2) زيادة تراكيز البوتاسيوم الكلي والفوسفور الكلي ضمن التربة عمق (0 – 10 سم) بالنسبة للزراعة دون حراثة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية وكانت الاختلافات معنوية بالنسبة لتراكيز الفوسفور الكلي في ربيع ال2024 حيث كانت التراكيز للزراعة دون حراثة 0.147 ملغ\كغ بينما كانت 0.109 ملغ\كغ للزراعة التقليدية.

كما يبين الجدول (2) تراكيز (الفوسفور، البوتاسيوم، الكالسيوم والمغنيزيوم) المتاحة في العمق (0 – 10سم) من التربة المدروسة لكل من ربيع 2022 و2024، حيث بينت النتائج زيادة تراكيز الزراعة دون حراثة على الزراعة التقليدية بالنسبة لجميع العناصر وفي كلا العامين باستثناء تراكيز ربيع 2022 لكل من الفوسفور المتاح والمغنيزيوم المتاح، في

حين كانت الفروقات معنوية لكل من الفوسفور المتاح والبوتاسيوم المتاح والكالسيوم المتاح بين الزراعة دون حراثة والتقليدية لربيع 2024.

مما سبق يتضح زيادة قيم الزراعة دون حراثة على الزراعة التقليدية بالنسبة لجميع العناصر الغذائية المدروسة وبالشكلين الكلي والمتاح، وهذا ما يتوافق مع عدة دراسات أشارت إلى أن الزراعة الحافظة التي تعتمد على الزراعة بدون حرث توفر كمية أكبر من الفوسفور المتاح مقارنةً بالتربة التقليدية (Du Preez *et al*., 2001; Duiker and Beegle 2006 ;Verhulst *et al*.,2010;) ، كما توافقت نتائجنا مع دراسة بينت أن الزراعة الحافظة بدون حراثة تحافظ على توافر البوتاسيوم في منطقة الجذور (أي الطبقة السطحية)، وتزيد من توافره فيها (Franzluebbers and Hons 1996).

يمكن تفسير ماسبق بأنه في الزراعة دون حراثة تزداد كمية المادة العضوية في التربة السطحية كما ويزداد نشاط الكائنات الحية الدقيقة مما يؤدي لزيادة محتوى التربة السطحية من العناصر الغذائية وزيادة سعة التبادل الكاتيوني للتربة مما يؤدي لزيادة توفر وإتاحة العناصر الغذائية في التربة وهذا ما أكدته العديد من الدراسات (Patra *et al*., 2019; Jat *et al*., 2018) (عثمان وآخرون، 2020).

2-محتوى التربة من العناصر الغذائية على عمق (10 – 20) سم:

يبين الجدول (3) تراكيز العناصر الغذائية الكلية والمتاحة في العمق (10 – 20) سم

الجدول (3) تراكيز العناصر الغذائية الكلية والمتاحة في العمق (10 – 20) سم.

ربيع 2024				ربيع 2022				
زراعة دون حراثة		زراعة تقليدية		زراعة دون حراثة		زراعة تقليدية		
متاحppm	كلي%	متاحppm	كلي%	متاحppm	كلي%	متاح ppm	كلي %	
17.18	0.151	12.88	0.122	3.6667	0.083	2.3333	0.0823	
198	0.583	169	0.618	299.66	0.4437	299.66	0.43	P
4395		4280		2733.3		2700		K
1740		1710		876		848		Ca
								Mg

نلاحظ من الجدول (3) زيادة تراكيز البوتاسيوم الكلي والفوسفور الكلي ضمن التربة (عمق 10 – 20 سم) بالنسبة للزراعة دون حراثة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية في ربيع 2022 بالنسبة للبوتاسيوم الكلي وربيع 2024 بالنسبة للفوسفور الكلي، في حين تفوقت الزراعة التقليدية على الزراعة دون حراثة بالنسبة لتراكيز البوتاسيوم الكلي لربيع 2024 ولكن بشكل غير معنوي، وتساوت تراكيز الفوسفور الكلي بين الزراعتين في ربيع 2022، وكانت الاختلافات معنوية بالنسبة لتراكيز الفوسفور الكلي في ربيع ال2024 حيث كانت التراكيز للزراعة دون حراثة 0.15 ملغ\كغ بينما كانت 0.12 ملغ\كغ للزراعة التقليدية.

كما يبين الجدول (3) تراكيز (الفوسفور، البوتاسيوم، الكالسيوم والمغنيزيوم) المتاحة في العمق (10 – 20 سم) من التربة المدروسة لكل من ربيع 2022 و2024، حيث بينت النتائج زيادة تراكيز الزراعة دون حراثة على الزراعة التقليدية بالنسبة لجميع العناصر وفي كلا العامين باستثناء تراكيز ربيع 2022 للبوتاسيوم المتاح، في حين كانت الفروقات معنوية لكل من الفوسفور المتاح ربيع 2022 وربيع 2024 والبوتاسيوم المتاح لربيع 2024، في حين تساوت التراكيز للبوتاسيوم المتاح للزراعتين دون حراثة والتقليدية لربيع 2022، مما سبق يتضح زيادة الزراعة دون حراثة على

الزراعة التقليدية بالنسبة لجميع العناصر الغذائية المدروسة وبالشكلين الكلي والمتاح، ونلاحظ من خلال النتائج أن تراكيز العناصر الغذائية بما فيها الكلي والمتاح قد ارتفعت في العمق (10 – 20 سم) بالمقارنة مع العمق (0 – 10 سم) ولكن بشكل طفيف، ويمكن تفسير ذلك بازدياد النشاط الميكروبي في هذه الطبقة وهجرة العناصر الغذائية وتعمقها من الطبقة السطحية في التربة وخاصة في حالة التربة التي لم تتم فيها الحراثة.

3-محتوى التربة من العناصر الغذائية على عمق (20 – 40) سم:

يبين الجدول (4) تراكيز العناصر الغذائية الكلية والمتاحة في العمق (20 – 40) سم من التربة المزروعة

الجدول (4) تراكيز العناصر الغذائية الكلية والمتاحة في العمق (20 – 40) سم

	ربيع 2022				ربيع 2024			
	زراعة تقليدية		زراعة دون حراثة		زراعة تقليدية		زراعة دون حراثة	
	كلي %	متاح ppm	كلي%	متاحppm	كلي%	متاحppm	كلي%	متاحppm
P	0.083	3.3333	0.084	2.6667	0.161	7.88	0.155	9.14
K	0.3987	280.33	0.43	263.66	0.587	121.71	0.632	147.33
Ca		2740		2846.6		4120		3855
Mg		1160		960		1410		1380

يظهر الجدول (4) زيادة تراكيز البوتاسيوم الكلي ضمن التربة عمق (20 – 40 سم) بالنسبة للزراعة دون حراثة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية في ربيع 2022 وبشكل غير معنوي، في حين تساوت تقريباً تراكيز الزراعة التقليدية والزراعة دون حراثة بالنسبة للفوسفور الكلي لربيع 2024، وكانت التراكيز متقاربة مع تراكيز العمق السابق (10 – 20 سم).

يبين الجدول (4) تراكيز (الفوسفور، البوتاسيوم، الكالسيوم والمغنيزيوم) المتاحة في العمق (20 – 40 سم) من التربة المدروسة لكل من ربيع 2022 و2024، حيث بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين تراكيز الزراعة دون حراثة والزراعة التقليدية بالنسبة لجميع العناصر وفي كلا العامين المدروسين باستثناء تراكيز ربيع 2024 لكل من البوتاسيوم المتاح والفوسفور المتاح حيث زادت في حال الزراعة دون حراثة ، يمكن تفسير عدم وجود فروقات معنوية بالنسبة للعناصر الغذائية في العمق (20 –40 سم) لكل من العناصر الكلية والمتاحة بأن المعاملات الزراعية بالنسبة للزراعة التقليدية وبخاصة الفلاحة (باستخدام محراث السكة على عمق 30 سم) بالإضافة لترك البقايا النباتية في الزراعة دون حراثة بدون حراثة وبغياب الري في كلا الزراعتين والاعتماد فقط على مياه الأمطار تؤثر فقط في التربة السطحية وتحت السطحية في حين التربة الأعمق تكون بعيدة عن الفروقات بين الزراعتين دون حراثة والتقليدية، وهذا ما توافق مع دراسة (Jat *et al.*, 2018)، والتي وجدت تفوق الزراعة دون حراثة على الزراعة التقليدية فقط في طبقات التربة السطحية. كما تتوافق نتائجنا مع نتائج D, Haene وأخرون (2008) التي أكدت أن تأثير ممارسات الزراعة الحافظة يقتصر فقط على التربة السطحية من خلال تراكم مخلفات المحاصيل وتأثير ذلك على بناء التربة وكثافتها الظاهرية. وقد أشار Ismail وآخرون (1994) إلى ارتفاع نسبة البوتاسيوم والفوسفور المتاحين في التربة المتروكة بدون حراثة مقارنة بالتربة المحروثة، ولكن لوحظ أن هذا التأثير يتناقص بشكل واضح مع زيادة العمق وهذا ما يتوافق مع نتائج دراستنا الحالية.

4-محتوى التربة من العناصر الغذائية على عمق (40 – 60) سم:

يبين الجدول (5) تراكيز العناصر الغذائية الكلية والمتاحة في العمق (40 – 60) سم

الجدول (5) تراكيز العناصر الغذائية الكلية والمتاحة في العمق (40 – 60) سم.

	ربيع 2022				ربيع 2024			
	زراعة تقليدية		زراعة دون حراثة		زراعة تقليدية		زراعة دون حراثة	
	كلي %	متاح ppm	كلي%	متاحppm	كلي%	متاحppm	كلي%	متاحppm
P	0.0833	2.3333	0.0837	2.6667	0.158	2.89	0.163	3.24
K	0.4243	281	0.4297	268.33	0.627	124.6	0.614	110.8
Ca		2703.3		2686.6		5890		5340
Mg		751.2		858		1821		1673

يظهر الجدول (5) عدم وجود فروق معنوية بالنسبة لجميع العناصر الغذائية بشكليها المتاح والكلي في التربة المدروسة بعمق (40 –60 سم) بالنسبة للزراعة دون حراثة بالمقارنة مع الزراعة التقليدية في ربيع 2022 وربيع 2024، وهذا ما يعزز التفسير المذكور في الفقرة السابقة بعدم وصول تأثير المعاملات الزراعية لكل من الزراعتين التقليدية والحافظة (بما في ذلك الحراثة وإزالة البقايا النباتية في الزراعة التقليدية وترك التربة دون حراثة مع إبقاء البقايا الزراعية والأعشاب في الزراعة الحافظة) إلى التربة العميقة.

الاستنتاجات والتوصيات:

نجد مما سبق أن محتوى التربة من العناصر المعدنية متغير مع العمق تبعا لنوع المعاملة، ولكن رغم عدم وجود فروق معنوية كبيرة بين نظامي الزراعة التقليدية ودون حراثة تعتبر الزراعة دون حراثة نظام زراعي جيد نظرا لتوفير تكاليف العمل والحراثة والوقود.

References:

[1] A. Kassam, T. Friedrich, F. Shaxson, , and J. Pretty, The spread of Conservation Agriculture: justification, sustainability and uptake. *Inter. J. Agr. Sust.* Vol.7, 292–320. (2009). doi: 10.3763/ijas.2009.0477

[2] S.Maitra and S. Pine , Smart Irrigation for Food Security and Agricultural Sustainability. *Indian Journal of Natural Sciences*, vol.10(60): 20435–20439. (2020).

[3] P.L. Stephen, H. Atef, D. Jack, C. Harun, K. Yaseen, P.Colin, B. Basima ,Practical applications of conservation agriculture in the Middle East. Beirut, Lebanon: International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA).(In Arabic), (2019).

[4] T.Zahan, , M.F. Hossain, , A.K. Chowdhury, M.O. Ali, M.A. Ali, , E.S. Dessoky, M.M. Hassan, S. Maitra, and A. Hossain, Herbicide in weed management of wheat (Triticum aestivum L.) and rainy season rice (Oryza sativa L.) under conservation agricultural system, *Agronomy*, vol.11(9):1704. (2021).

[5] S. W. Duiker, and D. B. Beegle, Soil fertility distributions in long-term no-till, chisel/disk and moldboard plow/disk systems. Soil Till. *Res*. Vol.88, 30-41. (2006).

[6] M. Dikkeh, Soil Conservation, Aleppo University Publications. (In Arabic), (2004)

[7] S.M.N.Manik, G. Pengilley, G.Dean, B.Field, S.Shabala, and M.Zhou, Soil and Crop Management Practices to Minimize the Impact of Waterlogging on Crop Productivity. *Frontiers in Plant Science*, vol. 10:140. (2019).

[8] R.A. Lal, System approach to conservation agriculture. *J. Soil Water Conserv.* Vol.70: 82A–88A. (2015).
[9] P.U.Chao, K.A.N. Zheng-rong, L.I.U.Peng, M.A.Shou-tian, Q.I.Jian-ying, Z. Xin, and Z. Hai-lin, Residue management induced changes in soil organic carbon and total nitrogen under different tillage practices in the North China Plain. *Journal of Integrative Agriculture*, vol.18(6): 1337–1347. (2019).
[10] N.J.Sithole, and L.S. Magwaza, Long-term changes of soil chemical characteristics and maize yield in no-till conservation agriculture in a semi-arid environment of South Africa. *Soil and Tillage Research*, vol.194:104317. (2019).
[11] E.M.Andrews, S.Kassama, E.E.Smith, P.H. Brown, and S.D.S. Khalsa, A Review of Potassium-Rich Crop Residues Used as Organic Matter Amendments in Tree Crop Agroecosystems. *Agriculture*, vol.11: 580. (2021).
[12] H. S. Ashim Datta, P. C. Sharma, Virender Kumar, A. K. Yadav, M. K. Gathala, D. K. Sharma, M. L. Jat, N. P. S. Yaduvanshi, Gurbachan Singh and A. McDonald ,Assessing soil properties and nutrient availability under conservation agriculture practices in a reclaimed sodic soil in cereal-based systems of North-West India, *Archives of Agronomy and Soil Science*, vol.64:4, 531-545, (2018)
[13] R.Abdul, K.Omar, H.Rami and A.Mohammed, The effect of conservation and traditional agriculture systems on the fertility status of potassium in the soil, *Al-Furat University Journal.* 2018
[14] R.Al-Bahlol, Z.Riyad and R.Municipality. The effect of conservation agriculture on apple productivity and some soil fertility indicators, *Al-Baath University Journal* 43 – 20. (2021)
[15] A. Assirelli, and P.Liberati, Simulation modelling of mechanical systems for intra-row weeding in a precision farming approach. *Span. J. Agric. Res. 20*, (**2022)**
[16] N.Verhulst, B.Govaerts, E.Verachtert, A.Castellanos-Navarrete, M.Mezzalama, P.Wall, J.Decker, and K.D.Sayre. Conservation agriculture, improving soil quality for sustainable production systems . *Advances in soil science: food security and soil quality* 1799267585.137-208. (2010)
[17] C. C.Du Preez, J. T. Steyn, and E.Kotze, Long-term effects of wheat residue management on some fertility indicators of a semi-arid Plinthosol. *Soil Till. Res*. Vol.63, 25-33. (2001).
[18] A. J. Franzluebbers and F. M. Hons .Soil-profile distribution of primary and secondary plant available nutrients under conventional and no tillage. *Soil Till. Res.* Vol.39, 229-239. (1996).
[19] S. Patra, J.Stefan, F.Karl-Heinz, J.Mangi Lal, P.C. Sharma and S.Kai .Effect of conservation agriculture on stratification of soil organic matter under cereal-based cropping systems, *Archives of Agronomy and Soil Science*, vol.*65*(14), 2013-2028. (2019)
[20] M.Othman, A.Al-Awda and M.Al-Zoubi, The role of conservation agriculture in increasing wheat crop productivity and soil organic matter content in the southern region of Syria - *Syrian Journal of Agricultural Research* .vol.(7) 3 232-254.(2020).
[21] K.D'Haene, J.Vermang, W. M.Cornelis, B. L. M.Leroy, W.Schiettecatte, S. De Neve, D.Gabriels and G.Hofman, Reduced tillage effects on physical properties of silt loam soils growing root crops. *Soil Till. Res*. Vol.99, 279-290. (2008).
[22] I.Ismail, R.L.Blevins, W.W.Frye, Long-term no-tillage on soil properties and continuous corn yields. *Soil Sci. Soc. Am. J.* VOL.58, 193–198. (1994.)
[23] J.Jena, S.Maitra, A.Hossain, B.Pramanick, H.I.Gitari, S.Praharaj, T.Shankar, J.B.Palai, A.Rathore, T.K.Mandal, and H.S.Jatav, Role of legumes in cropping system for soil ecosystem improvement, In: Jatav H.S. *et al*. (Eds.) *Ecosystem services: types, management and benefits*. Nova Science Publishers, Inc, New York, pp.1–21. (2022).