تأثير الزراعة دون حراثة في تمعدن الآزوت ومحتوى التربة من المادة العضوية

عفراء ميهوب*[1] ومحمد دكّة[1] وباسمة برهوم[2] وقصي الرحية[2]

[1] قسم علوم التربة والمياه، كلية الهندسة الزراعية، جامعة اللاذقية، سورية.

[2] مركز بحوث الزراعة ، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

(للمراسلة: م.عفراء ميهوب، البريد الإلكتروني: afraa ismael@latakia.edu.sy)

تاريخ الاستلام: 1/ 09/ 2025 تاريخ القبول: 31/ 03/ 2026

الملخّص

نفذ هذا البحث في حقل زيتون تابع لمركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية، مطبق فيه نظام الزراعة دون حراثة لمدة ثمان سنوات مقارنة بالزراعة مع حراثة، بواقع معاملتين (دون حراثة، مع حراثة) وثلاثة مكررات لكل معاملة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة. أخذت عينات تربة من كافة القطع التجريبية على أربعة أعماق 0 – 10 سم, 10–20 سم، 20–40 سم، 40–60 سم للموسمين الزراعيين 2022 و2023 م. بينت نتائج الدراسة تفوق الزراعة دون حراثة بشكل معنوي على الزراعة مع حراثة في محتوى التربة من الآزوت المتاح في العمق (0 – 20 سم) في حين لم يكن هنالك فروقات معنوية بين المؤشرات المدروسة في الطبقات الأعمق من التربة (أكثر من 20 سم)، كما بينت النتائج زيادة محتوى التربة من المادة العضوية والآزوت في ربيع العام 2023 بالمقارنة مع ربيع العام 2022 وكانت هذه الزيادة أكبر عند تطبيق الزراعة دون حراثة.

الكلمات المفتاحية: زراعة دون حراثة، زراعة مع حراثة، مادة عضوية، آزوت كلي، آزوت متاح.

المقدمة:

تُشكل ممارسات الزراعة الحالية إضافة إلى التغيرات المناخية العاملان الأساسيان في تدهور وخصوبة التربة وشح موارد المياه، وانخفاض غلة المحاصيل (Gaikwad *et al.*, 2022 ; Maitra and Pine, 2020), ترافق ذلك مع الزيادة السكانية وبالتالي الحاجة المتزايدة على الغذاء، نظراً لذلك بذلت الدول جهوداً كبيرة لإعادة تقييم النظم الزراعية المعتمدة وإعادة تطويرها بما يضمن تحقيق الأمن الغذائي المستدام (Maitra and Pine, 2020)، فجاءت الزراعة الحافظة التي اعتبرت أحد الأنظمة الزراعية المتطورة التي تضمن التكيف مع التغيرات المناخية وتقليل آثارها الضارة لتلبية الطلب العالمي على الغذاء رغم تحديات تبني هذا النظام على المستوى المحلي والعالمي (Kassam *et al.*, 2009).

تُعرَّف الزراعة الحافظة حسب منظمة الفاو بأنها نهج لإدارة الأنظمة البيئية بهدف تطوير واستدامة الإنتاجية، وزيادة العائدية والأمن الغذائي مع المحافظة على الموارد الأساسية والبيئية وتعزيزها، وبالتالي هي نظام يجمع بين الحد الأدنى من الحرث أو عدم الحرث مع غطاء دائم للتربة (يترك ما لا يقل عن 30% من التربة مغطاة بين الحصاد والزراعة) وما بين انتاج محاصيل متنوعة أخرى، مثل الإدارة المتكاملة للآفات والمغذيات (Thierfelder *et al.*, 2018)، بشكل عام يعمل نظام الزراعة الحافظة على استدامة الموارد الطبيعية مع الاستخدام الأمثل لها مما يؤدي إلى تعزيز استدامة الإنتاج الزراعي، زيادة الكربون العضوي في التربة وزيادة خدمات النظام البيئي، كما أن الزراعة الحافظة هي نهج حديث للزراعة يهدف إلى تحقيق إنتاج مستدام وفعال مع الحفاظ على

البيئة (Stephen Loss *et al*., 2017 ; Jena *et al*., 2022)، تأخذ الزراعة الحافظة بعين الاعتبار صحة التربة والنظام البيئي على المدى الطويل على عكس أساليب الزراعة التقليدية التي تركز فقط على زيادة إنتاج المحاصيل (Zahan *et al*., 2021), تُساعد الممارسات المرتبطة بالزراعة الحافظة على الحد من تدهور التربة، والحفغاظ على المياه، وتقليل استخدام المواد الكيميائية الضارة من حيث المغذيات الاصطناعية، وزيادة إنتاجية المحاصيل، كما تجعل هذه الممارسات الزراعة الحافظة خياراً جذاباً للمزارعين الراغبين في تحسين استدامة عملياتهم وضمان استمرارية أراضيهم على المدى الطويل(Manik *et al*., 2019).

أحد العوامل الرئيسية للتحسينات الملحوظة في ظل الزراعة الحافظة هو زيادة المادة العضوية في التربة، وخاصة على سطح التربة، والتحسينات المرتبطة بها في استقرار بنية التربة وخصوبتها والتنوع البيولوجي نتيجة تطبيق مبادئ الزراعة الحافظة في عدم الحراثة التي تتضمن تقليل العمليات الزراعية التي من شأنها تخريب بناء التربة، وقد اكتسب هذا النهج شعبيةً في السنوات الأخيرة كوسيلة لتحسين صحة التربة وتقليل التعرية (Stephen Loss *et al*.,.2017; Lal, 2015).

ثَبُتَ أن الحراثة بحدودها الدنيا تؤثر تأثيراً إيجابياً على محتوى الكربون العضوي في التربة، وهو عنصر أساسي في صحة التربة وخصوبتها (Krauss *et al*., 2022) ، ويعد الكربون العضوي في التربة مقياساً لكمية الكربون المخزنة في التربة، في المقام الأول في شكل مادة عضوية (Trivedi *et al*., 2018)، يلعب الكربون العضوي في التربة دوراً حيوياً في الحفاظ على بنية التربة وخصوبتها وصحتها العامة، بالإضافة إلى تنظيم احتفاظ التربة للماء ودورة المغذيات (Zhang *et al*., 2014), علاوة على ذلك، يُعد عنصراً أساسياً في دورة الكربون في الطبيعة، وعاملاً رئيسياً في التخفيف من آثار تغير المناخ.

ارتبطت زيادة محتوى الكربون العضوي في التربة الخاضعة لأدنى حد من الحراثة بالعديد من الفوائد، بما في ذلك تحسين بناء التربة، والحفاظ على رطوبتها، وتحسين دورة المغذيات، وزيادة مقاومة التعرية، كما يمكن أن تؤدي هذه الفوائد إلى تحسين الغلة، وتقليل الحاجة للإضافات السمادية، وبناء نظام زراعي أكثر استدامة (Cárceles Rodríguez *et al*., 2022).

إن تطبيق نظام الزراعة بدون حراثة يعمل على زيادة كتلة الكائنات الحية الدقيقة المفيدة وأعداد الفقاريات واللافقاريات في التربة، مما يزيد من فرص التوازن الحيوي وزيادة الأعداء الحيوية ضد الآفات فتقل بذلك الحاجة لاستخدام المبيدات الكيميائية في مكافحة الآفات (Lal, R., 2013).

وجد كل من McCarty وMeisinger (1997) أن ممارسات الزراعة دون حراثة بشكل عام تزيد من كمية الآزوت المتاح في التربة ومن الكربون والآزوت العضوي وكذلك من آزوت وكربون الكتلة الحيوية في التربة، وإن هذا يكون في الطبقة السطحية من التربة.

تُعدّ نسبة الكربون إلى الآزوت (C/N) عنصراً أساسياً في خصوبة التربة، وتلعب دوراً محورياً في صحة وإنتاجية النظم الزراعية، وتؤدي زيادة مستويات الكربون العضوي في التربة إلى انخفاض نسبة الكربون إلى الآزوت (O'Leary and Connor, 1997)، يعود ذلك إلى أن المادة العضوية تتكون أساساً من الكربون، بينما يُعد الآزوت عنصراً غذائياً محدوداً في العديد من الترب الزراعية، ومع تراكم المادة العضوية في التربة، تُشكل مصدراً بطيئاً لإطلاق الآزوت للنباتات، يؤدي هذا التوفر المتزايد للآزوت، إلى جانب انخفاض نسبة الكربون إلى الآزوت، إلى تحسين نمو النبات وإنتاجيته (Sairam *et al*., 2023)، كما تؤثر نسبة الكربون إلى الآزوت في التربة في توافر العناصر الغذائية الأساسية الأخرى، مثل الفوسفور والكبريت والبوتاسيوم، فعندما تكون نسبة الكربون إلى الآزوت منخفضة، تكون هذه العناصر الغذائية متاحة بسهولة أكبر للنباتات، لأنها لا ترتبط بمركبات عضوية

معقدة، كما يمكن أن تؤدي زيادة مستويات الكربون العضوي في التربة إلى زيادة محتوى العناصر الغذائية في التربة، وخاصة الآزوت (N).

هناك علاقة وثيقة بين سرعة تحلل المواد العضوية في التربة وبين نسبة C/N فإذا كانت هذه النسبة أقل من 20 فإن عملية تمعدن الآزوت وتحرره جاهزاً للنبات تكون هي السائدة وإن مرحلة تحلل هذه المواد العضوية يحصل في مرحلة مبكرة، أما إذا كانت نسبة C/N تتراوح من 20 – 30 فإن عملية تحلل المادة العضوية تكون منخفضة وتمعدن الآزوت قليل كما لن يحدث تثبيت له، وعندما تكون هذه النسبة أكبر من 30 فإن عملية تثبيت الآزوت في أجسام الأحياء الدقيقة هي السائدة (حسن وآخرون، 1990).

تكمن أهمية هذه الدراسة في إظهار تأثير الزراعة دون حراثة على محتوى التربة من المادة العضوية والآزوت الكلي والفعال في تربة مزروعة بأشجار الزيتون بعمر ثمانية سنوات، وذلك من خلال المقارنة بين الزراعة التقليدية (مع حراثة) والزراعة دون حراثة في أعماق التربة المختلفة على محتوى التربة من المادة العضوية وكل من الآزوت الكلي والمتاح.

مواد العمل وطرائقه:

- ***مكان تنفيذ البحث:*** مركز البحوث العلمية الزراعية في اللاذقية (بوقا).
- ***تصميم التجربة:***

أجري البحث في حقل مزروع بغراس الزيتون طبقت فيه تجربة الزراعة دون حراثة منذ 8 سنوات، مساحته 3 دونم، مقسم الى ست قطع تجريبية متساوية المساحة /500 م2/ مستطيلة الشكل، كل قطعة تجريبية تحوي 12 شجرة زيتون، يحوي على معاملتين:

1. زراعة حافظة دون حراثة تم فيها قص الأعشاب باستخدام قصاصة الأعشاب (مكافحة ميكانيكية) دون استخدام مبيدات الأعشاب وتركها على سطح التربة مع بقايا التقليم.
2. زراعة تقليدية (مع حراثة) تطبق فيها حراثة متعامدة باستخدام الجرار الآلي (كلتيفاتور أو عزاقة) باتجاهين متعامدين على عمق 25 سم في: بداية الربيع، بداية الخريف، لم تطبق أي معاملات رش كيميائي، أو تسميد أو مبيدات أعشاب.

استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات، حيث تم تطبيق معاملتين No-till (NT)، (CT) Conventional tillage التي تعني على التوالي زراعة دون حراثة، زراعة مع حراثة.

زراعة مع حراثة	زراعة دون حراثة	زراعة مع حراثة
زراعة دون حراثة	زراعة مع حراثة	**زراعة دون حراثة**

الشكل (1): مخطط أرض التجربة

- ***الدراسة الحقلية وجمع العينات:***

تم أخذ العينات خلال فترة الربيع (شهر أيار) من عامي 2022 و2023 من المسافات البينية بين الأشجار 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/، ثم تم تجهيز العينات المركبة الممثلة لكل عمق ووضعت في أكياس بلاستيكية شفافة وكتب على كل كيس المعلومات الخاصة بكل عمق وقطاع ثم نقلها إلى المخبر في كلية الهندسة الزراعية – جامعة اللاذقية لإجراء التحاليل المطلوبة، ويبين الجدول (1) التحليل العام للتربة المدروسة بهدف التعرف على قوام التربة على عمق 0–40 سم.

الجدول (1): التحليل العام للتربة المدروسة

العمق سم	التحليل الميكانيكي للتربة			قوام التربة
	رمل%	سلت%	طين%	
40-0	33	38	29	لومي طيني

العمل المخبري:

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

التحاليل المخبرية:

- تقدير المادة العضوية والكربون العضوي بطريقة المعايرة بطريقة Walkley-Black.
- تم تقدير الآزوت الكلي بطريقة كلداهل (Ryan *et al*., 2001).
- تم تقدير الآزوت المتاح باستخدام جهاز السبيكتروفوتوميتر (Sims and Jackson, 1971).
- التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدروميتر (FAO, 1974)، ثم تحديد القوام باستخدام مثلث القوام.

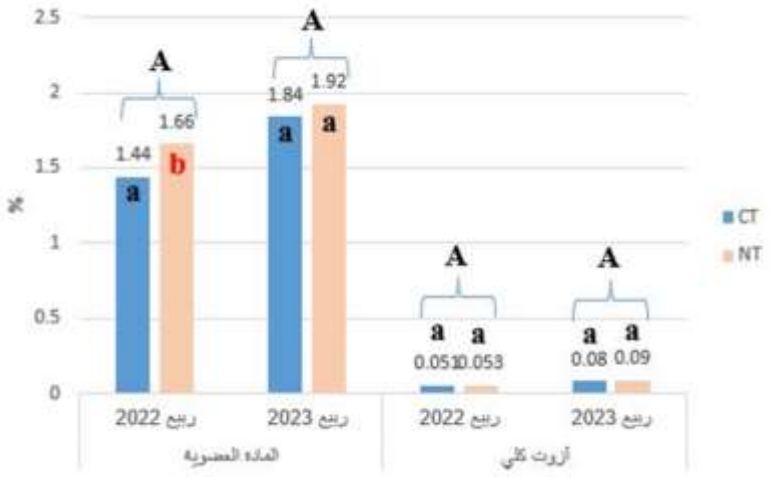
التحليل الإحصائي:

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 SPSS 2011.

النتائج:

1- تأثير المعاملات المدروسة في محتوى التربة من الازوت (الكلي والمتاح) والمادة العضوية في العمق (0 – 10 سم):

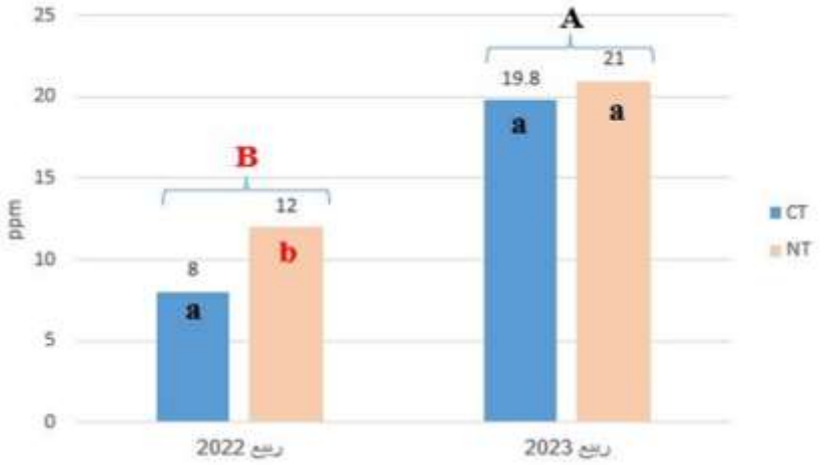
يلاحظ من الشكل (2) أن نسبة الآزوت الكلي كانت أعلى في الزراعة دون حراثة بالمقارنة مع الزراعة مع حراثة لكلا العامين 2022 و2023 ولكن هذه الزيادة لم تكن معنوية، كما يلاحظ أيضاً أن النسبة المئوية للمادة العضوية كانت أعلى في الزراعة دون حراثة على عمق (0 – 10سم) بالمقارنة مع الزراعة مع حراثة في كل من ربيع العام 2022 و2023 وكانت معنوية بالنسبة لربيع 2022، كما أن المادة العضوية في ربيع 2023 زادت عنها في ربيع 2022 بالنسبة لكل من الزراعة مع حراثة والزراعة دون حراثة بسبب تراكم المادة العضوية على السطح في حالة الزراعة دون حراثة، وخلط جزء منها مع التربة وبقاء جزء آخر على السطح في حالة الزراعة مع حراثة.



الشكل (2): يبين محتوى التربة من الآزوت الكلي والمادة العضوية في العمق 0–10 سم

يلاحظ من الشكل (3) أن كمية الآزوت المتاح في العمق 0 – 10 سم قد زادت في الزراعة دون حراثة مقارنةً مع الزراعة مع حراثة وفي كلا عامي الدراسة وبشكل معنوي بالنسبة لربيع 2022، بسبب الاحتفاظ بالبقايا العضوية في حالة الزراعة دون حراثة وزيادة رطوبتها في الربيع مما يشجع نشاط الكائنات الحية الدقيقة وتحرر الآزوت اللازم للنمو النباتي (Bayer *et al*., 2006)،

ويعزى عدم وجود فروق معنوية عام 2023 بين المعاملتين نتيجة قلة الأمطار الهاطلة في هذا العام وموسم الجفاف الطويل بالمقارنة مع عام 2022. كما أظهرت دراسة أخرى أن الحد الأدنى من الحراثة أو غيابها يمكن أن يزيد من محتوى الكربون العضوي عن طريق تراكم المواد العضوية على سطح التربة بشكل طبقة سميكة، وبالتالي زيادة كمية الكربون المخزنة في التربة (Page *et al*., 2020)، كما اتفقت دراستنا مع عدة دراسات وجدت أن تحويل الزراعة مع حراثة إلى الزراعة دون حراثة يُسرّع تراكم الكربون العضوي في الطبقات السطحية (Zhao *et al*. 2015).

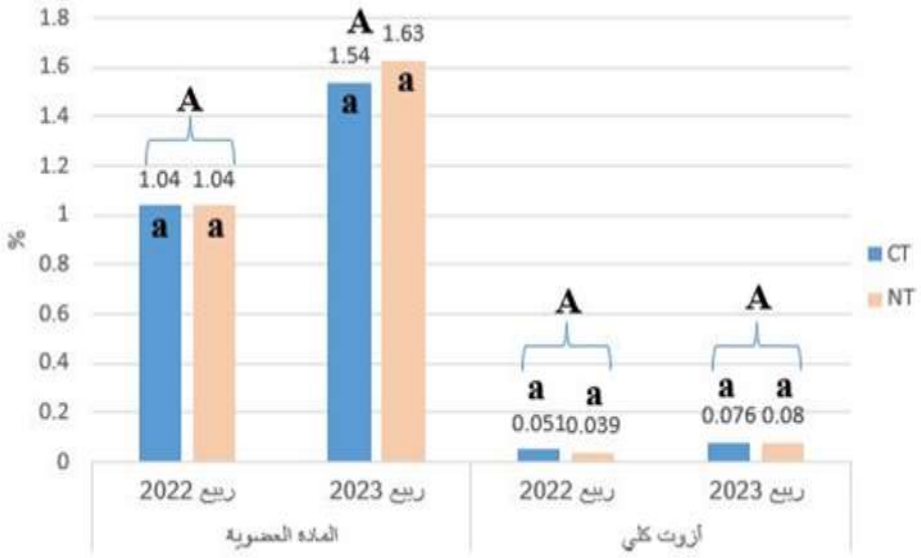


الشكل (3): يبين محتوى التربة من الآزوت المتاح في العمق 0–10 سم

كما يمكن تفسير ارتفاع نسبة الآزوت الكلي والمتاح في تربة الزراعة دون حراثة بأنه في حالة الحراثة الخفيفة أو غياب الحراثة تتم المحافظة على بقايا النبات في الطبقة السطحية من التربة ولا يتم قلبها (تقلب البقايا في الطبقة السطحية على عمق 10 سم) وبالتالي تتراكم المادة العضوية في الطبقة السطحية والتي تتعرض مركباتها إلى عملية معدنة ميكروبية بفعل نشاط الكائنات الدقيقة وتحرر الآزوت اللازم للنمو النباتي (دكّة وآخرون، 2012)، كما كانت نسبة (C/N) في العمق (0 – 10 سم) بالنسبة لربيع 2022 للزراعة بدون حراثة 18.1 وكانت النسبة في ربيع (2023) 12.3 (زيادة معنوية)، وهذا يدل على نشاط حيوي كبير في التربة وأن عملية تمعدن الآزوت وتحرره جاهزاً للنبات هي السائدة حيث نسبة C/N أقل من 20 (حسن وآخرون، 1990)، في حين أن نسبة (C/N) انخفضت في ذات العمق في ربيع 2022 بالنسبة للزراعة مع حراثة 16.7 وكانت في ربيع (2023) 13.3 (انخفاض غير معنوي)، والتي تدل أيضاً على وجود نشاط حيوي في التربة.

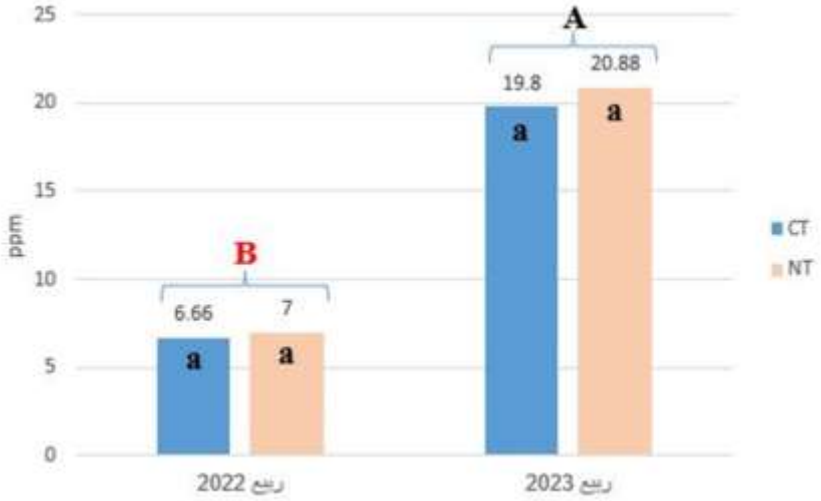
2- تأثير المعاملات المدروسة في محتوى التربة من الآزوت (الكلي والمتاح) والمادة العضوية في العمق 10–20 سم:

يوضح الشكل (4) نسبة الآزوت الكلي في العمق (10 – 20 سم) ويلاحظ أنه لم تكن هنالك فروقات معنوية بالمقارنة مع نسبته في العمق (0 – 10 سم) أو بالمقارنة بين النظامين الزراعيين المدروسين (مع حراثة، دون حراثة) على الرغم من تفوق الزراعة دون حراثة ولكن بشكل غير معنوي على الزراعة مع حراثة لربيع العام 2023، أما بالنسبة لنسبة المادة العضوية في العمق (10 – 20 سم) قد انخفضت بالمقارنة مع العمق (0 – 10 سم) في كل من الزراعة دون حراثة والزراعة مع حراثة مع بقاء النسبة أعلى في الزراعة دون حراثة بالمقارنة مع الزراعة مع حراثة ولكلا العامين المدروسين.



الشكل (4): يبين محتوى التربة من الآزوت الكلي والمادة العضوية في العمق 10-20 سم

كما نجد من الشكل (5) أن كمية الآزوت المتاح في العمق (10- 20 سم) قد انخفضت بالمقارنة مع العمق السابق مع بقاء الزراعة دون حراثة متفوقة على الزراعة مع حراثة ولكلا العامين المدروسين.



الشكل (5): يبين محتوى التربة من الآزوت المتاح في العمق (10 -20 سم)

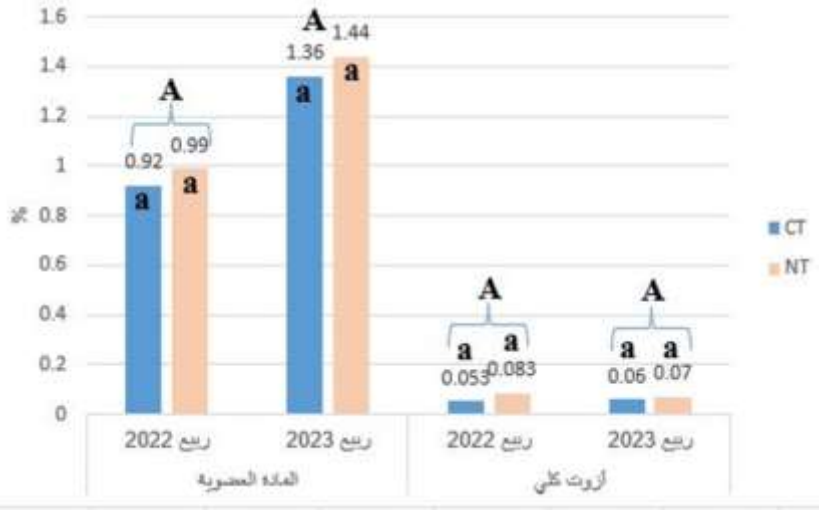
ويمكن تفسير وجود نسب مهمة من المادة العضوية والآزوت (الكلي والمتاح) في هذا العمق في حالة المعاملة مع حراثة بأن قلب التربة عند الحراثة سوف يؤدي إلى وصول البقايا النباتية للطبقات تحت السطحية وبالتالي تبدأ بالتحلل على هذا العمق وتحرير الآزوت اللازم للنبات، بفعل نشاط الكائنات الحية الدقيقة عند توفر رطوبة مناسبة، أما انخفاض قيمة الآزوت مع العمق يمكن تفسيرها بأن الآزوت وفي حال عدم إضافة أسمدة (في حالة دراستنا) معظمه محفوظ في الطبقة السطحية، وهذا ما يتوافق مع دراسة قام بها دكّة وآخرون (2012) بينت بأن قيم الآزوت كانت مرتفعة ومهمة في طبقة التربة تحت السطحية.

كما كانت نسبة (C/N) في العمق (10 – 20) بالنسبة لربيع 2022 للزراعة بدون حراثة 15.4 وكانت النسبة في ربيع (2023) 11.8 وهذا يدل كما ذكرنا سابقاً على نشاط حيوي كبير في التربة وأن عملية تمعدن الآزوت هي السائدة حيث نسبة C/N أقل من 20 (حسن وآخرون – 1990)، في حين أن نسبة (C/N) انخفضت في ذات العمق في ربيع 2022 بالنسبة للزراعة مع حراثة 11.8 وكانت في ربيع (2023) 11.7 والتي تدل أيضاً على وجود نشاط حيوي في التربة.

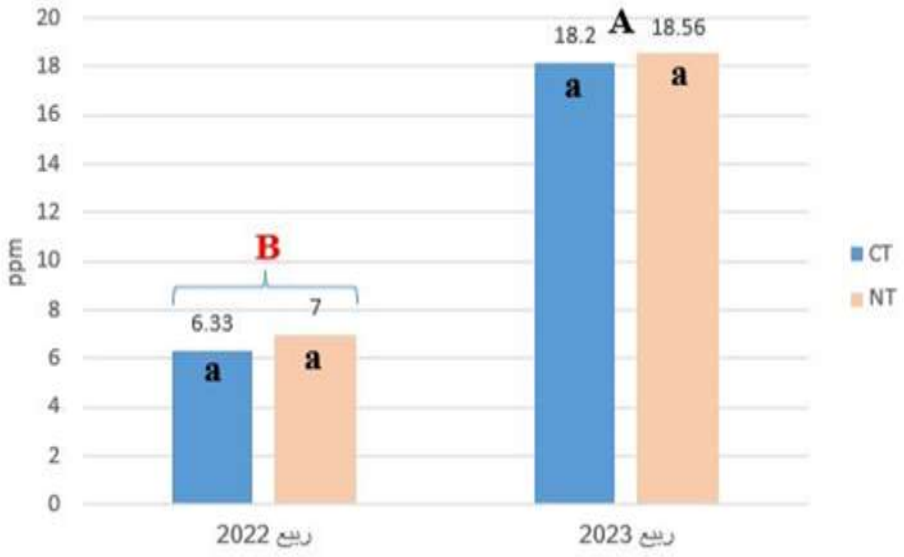
3- تأثير المعاملات المدروسة في محتوى التربة من الآزوت (الكلي والمتاح) والمادة العضوية في العمق 20-40 سم:

يوضح الشكلين (6 و7) أن كل من الآزوت (الكلي والمتاح) والمادة العضوية انخفضت بشكل معنوي في العمق (20 – 40 سم) بالمقارنة مع الأعماق السابقة إلا أن قيم الزراعة دون حراثة بقيت أعلى من قيم الزراعة مع حراثة، وفي ربيع العام 2023 أكبر من ربيع العام 2022 (بشكل غير معنوي)، وهذا ما يتفق مع دراسة ل Patra وآخرون (2019) يؤكد فيها أن تأثير عدم الحراثة على كل من المادة العضوية والآزوت في التربة تصبح مهملة وغير مهمة تحت عمق 25 سم، وهذا أيضاً ما أكده كل من (Blanco-Canqui and Lal 2008؛ Lou *et al*., 2012).

كما وجد أن نسبة (C/N) في العمق (20 – 40) بالنسبة لربيع 2022 للزراعة بدون حراثة 6.91 وكانت النسبة في ربيع (2023) 11.9 (معنوية)، وهذا يدل كما ذكرنا سابقاً على نشاط حيوي كبير في التربة وأن عملية تمعدن النتروجين هي السائدة حيث نسبة C/Nأقل من 20 (حسن وآخرون، 1990)، في حين أن نسبة (C/N) ارتفعت في ذات العمق في ربيع 2022 بالنسبة للزراعة مع حراثة، حيث بلغت 13.1 وكانت في ربيع (2023) 10 والتي تدل أيضاً على وجود نشاط حيوي في التربة، ويمكن تفسير ارتفاع نسبة (C/N) في الزراعة مع حراثة بالمقارنة مع الزراعة دون حراثة إلى تأثير الحراثة في تقليب التربة والتهوية لأعماق أكبر وبالتالي تنشيط عملية تمعدن الآزوت، على الرغم من أن الفروقات لم تكن معنوية.



الشكل (6): يبين محتوى التربة من الآزوت الكلي والمادة العضوية في العمق (20 – 40 سم)

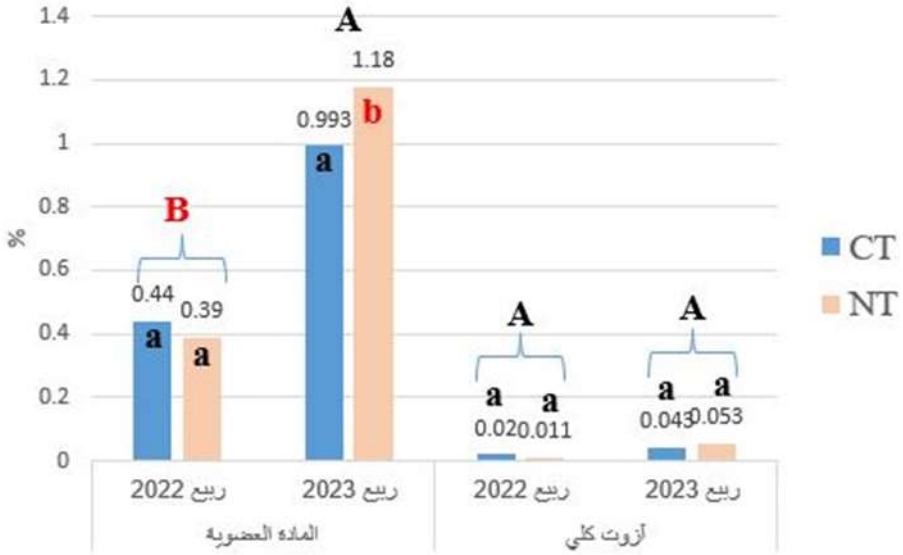


الشكل (7): يبين محتوى التربة من الآزوت المتاح في العمق (20 –40 سم)

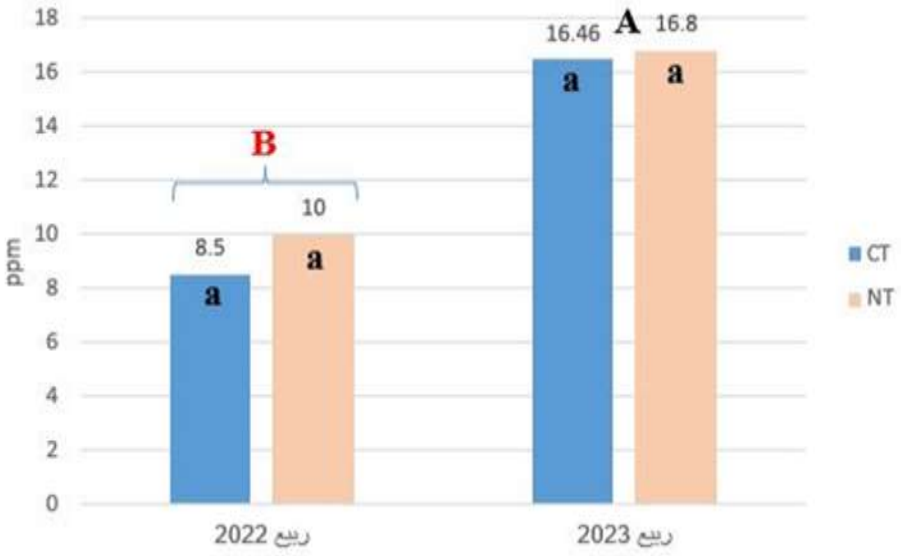
4- تأثير المعاملات المدروسة في محتوى التربة من الآزوت (الكلي والمتاح) والمادة العضوية في العمق 40–60 سم:

يوضح الشكلان (8 و9) استمرار انخفاض محتوى التربة من الآزوت (الكلي والمتاح) والمادة العضوية مع العمق حيث انخفضت القيم لكل من المادة العضوية والآزوت الكلي والمتاح في العمق (40 – 60 سم) بالمقارنة مع الأعماق السابقة باستثناء قيمة الآزوت المتاح لربيع العام 2022 فقد كانت أعلى منها في العمق (20 – 40 سم)، أما بالنسبة لقيم المادة العضوية في هذا العمق فقد كانت أقل في الزراعة دون حراثة بالمقارنة مع الزراعة مع حراثة في ربيع عام 2022 ولكن مع استمرار تطبيق نظام الزراعة دون حراثة فقد تفوقت في نسبة المادة العضوية في ربيع عام 2023 على نظام الزراعة مع حراثة لربيع نفس العام وبشكل معنوي، كما يلاحظ أيضاً من الشكلين (8 و9) ارتفاع قيم المادة العضوية والآزوت المتاح وبشكل معنوي في ربيع العام 2023 مقارنة بربيع العام 2022 في حين كانت الفروقات غير معنوية بالنسبة للآزوت الكلي.

كما بلغت نسبة (C/N) في العمق (40 – 60) بالنسبة لربيع 2022 للزراعة بدون حراثة 21 وكانت النسبة في ربيع (2023) 21.9 وهذا يعني أن عملية تحلل المادة العضوية متوقفة، ولن يحدث تمعدن للآزوت أو تثبيت له حيث نسبة C/N أكبر من 20 (حسن وآخرون، 1990)، في حين أن نسبة (C/N) كانت في ذات العمق في ربيع 2022 بالنسبة للزراعة مع حراثة 21.7 وفي ربيع (2023) 22.3 والتي تدل أيضاً على انخفاض النشاط الحيوي في هذا العمق، ويمكن تفسير ارتفاع نسبة (C/N) في الزراعة مع حراثة والزراعة بدون حراثة في هذا العمق إلى انخفاض عملية تحلل المادة العضوية وبالتالي لن يحدث تمعدن للآزوت أو تثبيت له لأن نسبة C/N أكبر من 20 (حسن وآخرون، 1990)، كما أن الفروقات بين الزراعة مع حراثة والزراعة بدون حراثة تنخفض مع زيادة العمق لتصل لحد تصبح فيه غير معنوية، وهذا ما يتفق مع دراسة ل Patra وآخرون (2019) حيث يؤكد فيها أن تأثير عدم الحراثة على محتوى التربة من المادة العضوية والآزوت تصبح غير معنوية تحت عمق 25 سم، وهذا ما أكده باحثون آخرون بنتائج مماثلة (Blanco-Canqui and Lal ,2008 ؛ Lou *et al*., 2012).



الشكل (8): يبين محتوى التربة من الآزوت الكلي والمادة العضوية في العمق (40 – 60 سم)



الشكل (9): يبين محتوى التربة من الآزوت المتاح في العمق (40 -60 سم)

الاستنتاجات:

1- للزراعة دون حراثة دور في زيادة محتوى التربة من المادة العضوية والآزوت مقارنة بالزراعة مع حراثة.

2- أدت الزراعة دون حراثة إلى زيادة في محتوى التربة من المادة العضوية والآزوت وبشكل معنوي خاصة في الطبقة السطحية (0-20 سم) وتقل هذه الزيادة مع العمق.

3- يؤثر العمق على محتوى التربة من المادة العضوية والآزوت الكلي والمتاح حيث ينخفض مع العمق.

4- ننصح بنظام الزراعة دون حراثة على أشجار الزيتون لدوره الإيجابي في تحسين الخصائص الخصوبية للتربة وتقليل الحاجة للأسمدة الكيميائية ما يقلل التكاليف.

المراجع:

حسن نوري عبد القادر، الدليمي حسن يوسف، العيثاوي لطيف عبد الله, 1990 - أشكال وسلوك الآزوت في التربة - خصوبة التربة والأسمدة - جامعة بغداد - صفحة 73.

دكة، محمد, 2004, صيانة التربة منشورات جامعة حلب.

دكه، محمد، بيجن، كولين، مكناس، نسرين، أثر الزراعة التقليدية والزراعة دون حراثة على تمعدن الازوت في التربة - 2012 - مجلة جامعة حلب

مكناس، نسرين أثر الزراعة التقليدية والزراعة دون حراثة على بعض خصائص التربة (2014/2013) - أطروحة ماجستير منشورات جامعة حلب.

Bayer, C., Lovato, T., Dieckow, J., Zanatta, J.A. and Mielniczuk, J. (2006). A method for estimating coefficients of soil organic matter dynamics based on long-term experiments. Soil and Tillage Research, 91:217–226. doi: 10.1016/j.still.2005.12.006.

Blanco-Canqui H, Lal R. 2008. No-tillage and soil-profile carbon sequestration: an on-farm assessment. Soil Sci Soc Am J. 72:693–701.

Cárceles Rodríguez, B., Durán-Zuazo, V.H., Soriano Rodríguez, M., García-Tejero, I.F., Gálvez Ruiz, B. and Cuadros Tavira, S. (2022). Conservation Agriculture as a Sustainable System for Soil Health: A Review. Soil Systems, 6(4):87. https://doi.org/10.3390/soilsystems6040087.

Franzluebbers AJ, Stuedemann JA. 2013. Soil-profile distribution of inorganic N during 6 years of integrated crop-livestock management. Soil Till Res.134:83–89.

Gaikwad, D.J., Ubale, N.B., Pal, A., Singh, S., Ali, M.A. and Maitra S. (2022). Abiotic stresses impact on major cereals and adaptation options - A review. Research on Crops, 23 (4): 896–915. DOI: 10.31830/2348-7542.2022.ROC-913.

Jayaraman, S.; Dang, Y.P.; Naorem, A.; Page, K.L.; Dalal, R.C. (2021) Conservation Agriculture as a System to Enhance Ecosystem Services. Agriculture, 11: 718. https:// doi.org/10.3390/ agriculture11080718

Jena, J., Maitra, S., Hossain, A., Pramanick, B., Gitari, H.I., Praharaj, S., Shankar, T., Palai, J.B., Rathore, A., Mandal, T.K. and Jatav, H.S. (2022). 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.

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

Krauss, M., Wiesmeier, M., Don, A., Cuperus, F., Gattinger, A., Gruber, S., Haagsma, W.K., Peigné, J., Palazzoli, M.C., Schulz, F. and van der Heijden, M.G. (2022). Reduced tillage in organic farming affects soil organic carbon stocks in temperate Europe. Soil and Tillage Research, 216:105262.

Lal, R. (2013). Enhancing ecosystem services with no-till. Renewable agriculture and food systems, 28(2), 102-114.

Lal, R.A. (2015). System approach to conservation agriculture. J. Soil Water Conserv. 2015, 70: 82A–88A.

Lou, Y., Xu, M., Chen, X., He, X., & Zhao, K. (2012). Stratification of soil organic C, N and C: N ratio as affected by conservation tillage in two maize fields of China. *Catena*, *95*, 124-130.

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

Manik, S.M.N., Pengilley, G., Dean, G., Field, B., Shabala, S. and Zhou, M. (2019). Soil and Crop Management Practices to Minimize the Impact of Waterlogging on Crop Productivity. Frontiers in Plant Science, 10:140. doi: 10.3389/fpls.2019.00140.

McCarty, G. W., & Meisinger, J. J. (1997). Effects of N fertilizer treatments on biologically active N pools in soils under plow and no tillage. *Biology and Fertility of Soils*, *24*(4), 406-412.

Melero S, López-Bellido RJ, López-Bellido L, Muñoz-Romero V, Moreno F, Murillo JM, Franzluebbers AJ. 2012. Stratification ratios in a rainfed Mediterranean Vertisol in wheat under different tillage, rotation and N fertilisation rates. Soil Till Res. 119:7–12.

O'Leary, G.J., and Connor, D.J. (1997). Stubble retention and tillage in a semiarid environment: 1. Soil water accumulation during fallow. Field Crops Research, 52: 209–219. doi: 10.1016/ S0378-4290(97)00034-8.

Page, K.L., Dang YP and Dalal RC. (2020). The Ability of Conservation Agriculture to Conserve Soil Organic Carbon and the Subsequent Impact on Soil Physical, Chemical, and Biological Properties and Yield. Frontiers in Sustainable Food System, 4:31. doi: 10.3389/ fsufs.2020.00031.

Page, K.L., Dang, Y.P., Dalal, R.C., Reeves, S., Thomas, G., Wang, W. and Thompson, J. (2019). Changes in soil water storage with no-tillage and crop residue retention on a Vertisol: Impact on productivity and profitability over a 50-year period. Soil and Tillage Research, 194:104319.

Patra, S., Julich, S., Feger, K. H., Jat, M. L., Sharma, P. C., & Schwärzel, K. (2019). Effect of conservation agriculture on stratification of soil organic matter under cereal-based cropping systems. *Archives of Agronomy and Soil Science*, *65*(14), 2013-2028.

RYAN, J., G. ESTEFAN and A. RASHID. *Soil and plant analysis: Laboratory Manual*. ICARDA, NARC, 2001, 172 pp.

Sairam, M., Maitra, S., Raghava, C. V., Krishna, T. G., Gaikwad, D. J., Sahoo, U., & Ray, S. (2023). Efficient crop residue management under conservation agriculture for improving soil quality: A review. *Farming & Management*, *8*(2), 59-71.

Sims, J.R. and G.D. Jackson. 1971. Rapid analysis of soil nitrate with chromotropic acid. Soil Sci. Soc. Am. proc. 35: 603-606.

Stephen Peter Loss, Atef Haddad, Jack Desbiolles, Harun Cicek, Yaseen Khalil, Colin Piggin, Basima barhoum. (2017). التطبيقات العملية للزراعة الحافظة في الشرق الأوسط. Beirut, Lebanon: International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA).

Thierfelder, C., Baudron, F., Setimela, P., Nyagumbo, I., Mupangwa, W., Mhlanga, B., et al. (2018). Complementary practices supporting conservation agriculture in southern Africa. A review. Agronomy for Sustainable Development, 38:16. doi: 10.1007/s13593-018-0492-8

Trivedi, P., Singh, B.P. and Singh, B.K., (2018). Soil carbon: introduction, importance, status, threat, and mitigation. In: Soil carbon storage, Academic Press, pp. 1–28.

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

Zhang, H., Lal, R., Zhao, X., Xue, J., and Chen, F. (2014). Opportunities and challenges of soil carbon sequestration by conservation agriculture in China. Advances in Agronomy, 124:1–36. doi: 10.1016/B978-0-12-800138-7.0 0001-2.

Zhao X, Xue JF, Zhang XQ, Kong FL, Chen F, Lal R, Zhang HL. 2015. Stratification and storage of soil organic carbon and nitrogen as affected by tillage practices in the North China plain. Plos One. doi: 10.1371/journal.pone.0128873

Zhao, X Zhao, X., Liu, S. L., Pu, C., Zhang, X. Q., Xue, J. F., Ren, Y. X., ... & Zhang, H. L. (2017). Crop yields under no-till farming in China: A meta-analysis. European Journal of Agronomy, 84, 67-75., Liu, S. L., Pu, C., Zhang, X. Q., Xue, J. F., Ren, Y. X., ... & Zhang, H. L. (2017). Crop yields under no-till farming in China: A meta-analysis. European Journal of Agronomy, 84, 67-75.

The Effect of No - Till Agriculture on Nitrogen Mineralization and Soil Organic Matter Content

Afraa Myhoub*[1], Mohammad Dikkeh[1], Basima Barhoum[2] and Qusay Al-Rahiya[2]

[1] Department of Soil and Water Sciences, Faculty of Agricultural Engineering, University of Lattakia, Syria.

[2] Agricultural Scientific Research Center, GCSAR,Lattakia, Syria.

(*Corresponding author: Afraa Myhoub, Email: afraa ismael@latakia.edu.sy)

Received: 1/09 /2025 **Accepted:** 31/03 / 2026

Abstract

Filed experiment was conducted in an olive orchard at the Agricultural Scientific Research Center in Al-Latamneh, Latakia Governorate. The experimental site had maintained an established NT system for eight years, which was compared against an adjacent CT practice. The experimental design was a randomized complete block design (RCBD) with two treatments (NT and CT) and three replications per treatment.Soil samples were systematically collected from all experimental plots across four depth intervals: 0–10 cm, 10–20 cm, 20–40 cm, and 40–60 cm during the 2022 and 2023 agricultural seasons. The results demonstrated a statistically significant superiority of the NT system over the CT system in enhancing nitrogen available content within the 0–20 cm. Conversely, no significant differences were observed between the treatments for the studied parameters in the deeper soil layers (>20 cm). Furthermore, the findings indicated a temporal increase in SOM and nitrogen content in the spring of 2023 compared to the spring of 2022. This increase was markedly more pronounced under the conservation tillage (NT) system.

Keywords: No-tillage, Conventional tillage, Soil organic matter, Total nitrogen, Available nitrogen.