دراسة تأثير إضافة مخلفات الشاي في بعض صفات الترب ونمو نبات الحنطة

علي حسين إبراهيم البياتي **احمد فرحان مصلح العنزي**
كلية الزراعة – جامعة الأنبار **مركز دراسات الصحراء–جامعة الأنبار**

الخلاصة

تضمنت الدراسة تجربتين، الأولى تجربة عامليه نفذت مختبريا وفق التصميم العشوائي الكامل لدراسة تأثير نوع التربة ومستوى إضافة مخلفات الشاي ومدة الحضن في بعض صفات ثلاث ترب وهي رملية وكلسية وجبسية، أضيف إليها مخلفات الشاي بالمستويات 0% و 3% و 6% وضعت في حاويات بلاستيكية وخلطت بصورة جيدة ورطبت إلى مستوى السعة الحقلية، بعدها حضنت في الحاضنة على درجة حرارة 25±2مْ. حيث تم ترطيب الوحدات التجريبية بعد فقدان 50% من الرطوبة الجاهزة للتربة بعد مرور مدة أسبوع وأسبوعين وثلاث أسابيع وأربع أسابيع وأخيرا خمس أسابيع أخرجت عند كل مدة حضن الوحدات التجريبية الخاصة بكل معاملة وقدر لها الكثافة الظاهرية وخلطت بعدها بصورة جيدة واستخدمت لتحضير مستخلص 1:1(ماء: تربة) قدر فيها قيم التوصيل الكهربائي ودرجة تفاعل التربة.

أما الثانية فقد تضمنت تجربة عامليه نفذت في أصص وفق تصميم القطاعات العشوائية التامة في الظلة الخشبية، اشتملت معاملتين الأولى نوع التربة وهي نفس الترب أعلاه، والمعاملة الثانية إضافة بقايا الشاي بالمستويات المنفذة في التجربة المختبرية، تم زراعة نبات الحنطة صنف إباء 95، تم الري بعد فقدان 50% من الماء الجاهز بالطريقة الوزنية. وبعد مرور شهرين على تاريخ الزراعة قطعت النباتات من سطح التربة وقدر لها بعض مؤشرات النمو المتضمنة طول النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري، إضافة إلى الوزن الجاف للمجموع الجذري للنبات، كما قدرت في التربة بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية.

أشارت النتائج بان لإضافة مخلفات الشاي تأثير معنوي في خفض قيم التوصيل الكهربائي للتربة، إذ بلغ نسبة الانخفاض.14% و22.4% لمستوي الإضافة % و6% على التوالي. أما درجة تفاعل التربة فقد انخفضت معنويا بنسبة 1.7 و2.0% على التوالي، إن قيم الكثافة الظاهرية المقدرة للترب المعاملة هي الأخرى قد أظهرت انخفاضا معنويا في قيمها بنسبة 7.9 و11.6% لمستوي الإضافة 3 و6% على التوالي مقارنة بمعاملة المشاهدة. دراسة تأثير مدة التحضين في المؤشرات المدروسة للترب قيد الدراسة أظهرت علاقات ارتداد من الدرجة الثانية وبارتباط عال المعنوية. أما نتائج التجربة الحقلية فقد أظهرت بان لمستوى إضافة مخلفات الشاي تأثيرا معنويا في خفض قيم التوصيل الكهربائية للتربة، كذلك انخفضت قيم درجة تفاعل التربة معنويا بنسبة 1.3 و2.0%عند إضافة مخلفات الشاي بالمستويين 3 و6% على التوالي، كذلك انخفاضا معنويا بنسبة 7.3 و10.7% لمستوي الإضافة 3 و6% على التوالي. في حين سجل زيادة معنوية في معدل القطر الموزون للترب المعاملة بالمخلفات وبنسبة 67.7 و103.2% لمستويات الإضافة على التوالي. كذلك وجود تأثير إيجابي ومعنوي في مؤشرات النمو المدروسة بزيادة مستوى إضافة هذه المخلفات.

The study of tea waste addition's effect on some soil properties and wheat plant growth

A. H. I. Al-Bayati **A. F. M. Al-Anizy**
Coll. of Agri.-Univ. of Anbar **Center of Desert study- Univ. of Anbar**

Abstract

The study included two experiments: The first factorial experiment executed in the laboratory according to the complete randomized design, to study the effect of soil type, the level of tea waste addition and incubation's time in some properties of three soils which are sandy, calcareous and gypsiferous, were treated with tea waste at levels 0, 3 and 6%, deposited in poly ethylene containers and well mixed, saturated to field water holding capacity, then incubated at 25±2°C, experimental units were moisturized after losing 50% of the soil's available moisture. After one week, two, three, four and five weeks the experimental units were taken out of the incubator for every treatment, soil bulk density was estimated then the soil was well mixed and the sample used to prepare 1:1 (Soil : Water) extract to estimate electrical conductivity and soil reaction.

The second experiment also included factorial experiment executed in pots according to the complete randomized block design in the green house, included two treatments the first was soil type which was the same of the soils above, the second treatment was the addition of tea waste at same levels which added at the laboratory experiment, Wheat plants Ebai 95 Varity was sowed, the pots were irrigated after losing 50% of the soil's available water by weighting method. After two months of sowing, the plants were removed and some growth parameters were estimated to them, which are plant length, dry weight for shoot and root systems, and some soil physical، and chemical properties were estimated too.

The results showed that the addition of tea waste has a significant effect on the soil electrical conductivity, which was decreased 14.6% and 22.4% for 3% and 6% addition levels respectively. Soil reaction also decreased significantly with 1.7% and 2.0% for same addition levels respectively, Soil bulk density values that were measured for treated soils also showed significant reduction with a percentage of 7.9% and 11.6% for addition level with 3% and 6% respectively compared to control treatment. The effect of incubation time on the studied parameters for soils showed second regression relationship with higher significant correlation.

المقدمة

تهتم دول العالم اليوم وبشكل ملفت للنظر بالحفاظ على البيئة من التلوث وتراكم النفايات والمخلفات، التي قد تؤثر في التوازن الطبيعي للبيئة، وبالتالي تؤثر في مدى صلاحية الموارد الطبيعية (التربة والماء والهواء) للاستخدامات البشرية. أن تغيير الظروف البيئية المحيطة بالنبات قد يكون له دور اقتصادي مفيد وذلك بإضافة عدد من المخلفات والنفايات المنزلية أو الصناعية كمحسنات للتربة، والذي يسهم في ترشيد استهلاك الماء وتحسين الحاصل كما ونوعا (5). لقد أكدت العديد من الدراسات دور المادة العضوية في التربة باعتباره مصدر للمغذيات الكبرى والصغرى للنبات، وتأثير نواتج تحللها في زيادة جاهزية العناصر ودورها في ربط دقائق التربة،

ولما كانت الترب العراقية وبتأثير الظروف البيئية تعاني من نقص في المادة العضوية وذلك بسبب فقدانها من التربة ولعدم توفر المصدر الدائم للتعويض، لذلك تبرز الحاجة للإضافة المستمرة من المادة العضوية.

أشار (8) إن استخدام المحسنات العضوية والمخلفات المنزلية ذو تأثير مفيد في صفات التربة الكيميائية للترب المتدهورة ونمو النباتات. فإضافة 6.5 إلى 26.0 كغم م$^{-2}$من المخلفات الصلبة المنزلية كان لها تأثير معنوي في زيادة سرعة غسل الأملاح وحفظ المغذيات من النتروجين الكلي والفسفور الجاهز والبوتاسيوم المتبادل في التربة وهذا التأثير استمر لمدة ثلاث سنوات. درس كل من(5) تأثير إضافة مخلفات الورق الصناعية ومسحوق نبات الشمبلان في خواص تربة رسوبية من خلال إضافة كلاهما بالمستويات 0.75، و1.5% لمسحوق نبات الشمبلان، 0.75، 1.5 و3.0% للمخلفات الورقية إضافة إلى معاملة المقارنة، حيث لاحظا زيادة معنوية في معدل القطر الموزون بنسبة 69.6% عند إضافة مخلفات الورق بمستوى 3.0% في حين لم تظهر إضافة مسحوق الشمبلان تأثيرا معنويا بهذه الصفة، وقد أدت إضافة المخلفات الورقية إلى زيادة نسبة الإنبات بنسبة 20% و19.8% لمستوي الإضافة 0.75 و3.0% على التوالي. كما زاد حاصل نبات الباميا *Ceratophlamd demersem* L. بشكل معنوي لمستويات إضافة مخلفات الورق بنسبة 46.6 و45.9 و 83.1% على التوالي، في حين زاد مستوى إضافة مسحوق الشمبلان 69.6% مقارنة بمعاملة المقارنة.

لاحظ (7) تأثير معنوي لإضافة مخلفات الشاي في خفض الكثافة الظاهرية للتربة وزيادة مساميتها، حيث تفوقت المعاملة 6% من حيث التأثير الإيجابي في صفات التربة وزيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري وعدد التفرعات ووزن 1000 حبة لمحصول الشعير المزروع في تربة مزيجه رملية. لقد درس (6) تأثير إضافة مخلفات الشاي بالمستويين 1 و2% في الصفات الفيزيائية لتربة مزيجه رملية، وجود تأثير معنوي في قيمة الخاصية الشعرية للأعلى وخفض حركة الماء إلى الأسفل، إذ ساهمت بقايا الشاي بشكل كبير في تحسين بناء التربة، انعكس إيجابيا في كثافة التربة الظاهرية والوزن الجاف وارتفاع نبات الذرة الصفراء مقارنة بمعاملة المشاهدة. تشير تقارير وزارة التجارة بأن كمية الشاي المستورد محليا يصل إلى 150000طن سنويا$^{-1}$، هذه الكميات من الشاي تضيف كميات كبيرة من المخلفات الناتجة عن استخدامها، لذا تضمنت الدراسة إضافة مخلفات الشاي المسماة محليا (البثل) كمادة عضوية باعتباره أحد المخلفات المنزلية التي ينبغي الاستفادة منها في تحسين خواص التربة والتقليل من أثرها في تلوث البيئة من خلال دراسة التغيرات في بعض صفات التربة خلال مدة الحضن، إضافة إلى تأثيراتها في صفات التربة بوجود النبات ومؤشرات نمو نبات الحنطة.

المواد وطرائق العمل

تضمنت الدراسة تجربتين، الأولى: تجربة عامليه نفذت مختبريا وفق التصميم العشوائي الكامل لدراسة تأثير نوع التربة ومستوى إضافة بقايا الشاي ومدة الحضن في بعض صفات التربة، تم خلالها اختبار ثلاث ترب وهي رملية وكلسيه وجبسيه والجدول 1 يوضح الصفات الفيزيائية والكيميائية للترب المستخدمة في الدراسة، أضيف إليها بقايا الشاي بالمستويات 0، 3 و6% وبواقع ثلاث مكررات والجدول 2 يوضح التحليل الكيميائي لبقايا الشاي المستخدمة في التجربة. تضمنت الوحدات التجريبية معاملة 100غم تربة جافة بمستويات مخلفات الشاي أعلاه، وضعت في حاويات بلاستيكية وخلطت بصورة جيدة ورطبت إلى مستوى السعة الحقلية، بعدها حضنت في الحاضنة على درجة حرارة 25±2مْ. حيث بلغت عدد الوحدات التجريبية 135 وحدة تجريبية، تم ترطيب الوحدات التجريبية بعد فقدان 50% من الرطوبة الجاهزة للتربة بعد مرور مدة أسبوع وأسبوعين وثلاث

أسابيع وأربع أسابيع وأخيرا خمس أسابيع أخرجت عند كل مدة تحضين الوحدات التجريبية الخاصة بكل معاملة وبواقع ثلاث مكررات وقدر لها الكثافة الظاهرية وخلطت بعدها بصورة جيدة واستخدمت لتحضير مستخلص 1:1(ماء: تربة) قدر فيها قيم التوصيل الكهربائي ودرجة تفاعل التربة.

الثانية تجربة عاملية نفذت في أصص وفق تصميم القطاعات العشوائية التامة في الظلة الخشبية، تضمنت معاملتين الأولى نوع التربة وهي رملية وكلسيه وجبسيه، والمعاملة الثانية إضافة بقايا الشاي بثلاث مستويات وهي 0، 3 و6% أضيف بقايا الشاي للتربة على أساس الوزن الجاف ومزجت جيدا وملئت في أصص بواقع خمسة كيلوغرامات تربة جافة، وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة، حيث بلغت عدد الوحدات التجريبية 27 وحدة تجريبية. أضيف السماد النتروجيني بشكل يوريا 46% N بواقع 60 كغم N دونم$^{-1}$ على دفعتين الأولى نصف الكمية عند الزراعة والنصف الأخر بعد شهر من الدفعة الأولى عند مرحلة التفرع بشكل محلول مع مياه الري. أما الفسفور فقد أضيف بشكل سوبر فوسفات ثلاثي بواقع 33 كغم P_2O_5 دونم$^{-1}$ دفعة واحدة قبل الزراعة.

زرعت بتاريخ 2014/9/30 عشرون حبة حنطة صنف إباء 95 في كل وحدة تجريبية، ثم رويت بمياه الحنفية لحد السعة الحقلية. أعيد الري بعد فقدان 50% من الماء الجاهز بالطريقة الوزنية. بعد مرور أسبوعين من الزراعة خفت عدد الباذرات إلى ثمان بذرة في كل وحدة تجريبية. بواقع خمس كيلوغرامات تربة جافة، وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة، حيث بلغت عدد الوحدات التجريبية 27وحدة تجريبية. أضيف السماد النتروجيني بشكل يوريا 46% N بواقع 60 كغم N دونم$^{-1}$ على دفعتين الأولى نصف الكمية عند الزراعة والنصف الأخر بعد شهر من الدفعة الأولى عند مرحلة التفرع بشكل محلول مع مياه الري. أما الفسفور فقد أضيف بشكل سوبر فوسفات ثلاثي بواقع 33 كغم P_2O_5 دونم$^{-1}$ دفعة واحدة قبل الزراعة. قطعت النباتات بتاريخ 30-11-2014 وبعد مرور شهرين على تاريخ الزراعة من سطح التربة في الأصيص وقدر لها بعض مؤشرات النمو المتضمنة طول النبات والوزن الجاف للنبات، إضافة إلى الوزن الجاف للمجموع الجذري للنبات، وقدرت بعض الصفات الكيميائية للتربة والمتضمنة التوصيل الكهربائي ودرجة تفاعل التربة إضافة إلى بعض الصفات الفيزيائية المتضمنة كثافة التربة الظاهرية ومعدل القطر الموزون للتربة. قدر توزيع حجوم دقائق التربة بطريقة الهيدروميتر التي وصفها (10)، أما الكثافة الظاهرية فقدرت بطريقة المدرة وفق طريقة (9)، معدل القطر الموزون قدر حسب الطريقة الموصوفة في (11)، التحاليل الكيميائية للترب ومخلفات الشاي تم أجراءها وفق الطرائق الواردة في (12).

جدول 1 بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للترب المستخدمة في الدراسة

التربة	التحليل الحجمي لمفصولات التربة			السعة التشبعية	المحتوى الرطوبي عند الشد		كثافة التربة الظاهرية ميكا غرام م$^{-3}$	كثافة التربة الحقيقية ميكا غرام م$^{-3}$	المسامية %	محتوى التربة من الكربونات، غم كغم$^{-1}$	محتوى التربة من الجبس، غم كغم$^{-1}$	محتوى التربة من المادة العضوية غم كغم$^{-1}$	التوصيل الكهربائي* دسي سيمنز م$^{-1}$	درجة تفاعل التربة*
	الرمل	الغرين	الطين		33	1500								
	غم كغم$^{-1}$ تربة				كيلو باسكال									
رملية	620	320	60	32.5	15.0	11.3	1.51	2.54	41	142	8	2	0.9	7.4
كلسيه	390	340	270	54.7	30.6	17.0	1.40	2.52	44	344	23	11	1.0	7.8
جبسيه	540	360	100	37.5	19.7	12.5	1.27	2.34	46	101	208	6	1.2	7.5

*قدرت في مستخلص 1:1(تربة: ماء)

جدول 2 نتائج تحليل مخلفات الشاي المستخدمة في الدراسة*

درجة التفاعل	التوصيل الكهربائي	نسبة النتروجين الكلي	نسبة الفسفور	نسبة البوتاسيوم	نسبة الكربون	C:N ratio
	دسي سيمنز م$^{-1}$	%				
5.2	0.4	1.4	0.1	0.9	43.4	31

*** قدرت في مستخلص 1:1(بقايا الشاي: ماء)**

النتائج والمناقشة

تشير بيانات الجدول 3 إلى نتائج تحليل نماذج التربة المعاملة في التجربة المختبرية، إذ يتضح وجود فروق معنوية لنوع التربة في صفاتها الكيميائية، إذ أظهرت التربة الجبسية أدنى قيمة للتوصيل الكهربائية لمستخلص التربة بلغ كمعدل 0.8 دسي سيمنز م$^{-1}$ مقارنة بالتربة الكلسية التي سجل عندها أعلى قيمة لهذه الصفة بلغ كمعدل 1.4 دسي سيمز م$^{-1}$. أما من حيث درجة تفاعل التربة فالملاحظ بان كلا التربيتين الرملية والجبسية قد سجلتا أدنى قيمة لهذا المؤشر بلغ 7.4 وبفروق معنوية مع التربة الكلسية التي بلغ عندها أعلى قيمة كمعدل بلغ 7.6.

قيم الكثافة الظاهرية المقدرة للترب قيد الدراسة أيضا أظهرت وجود فروق معنوية بين ترب الدراسة، إذ سجلت التربة الرملية أعلى قيمة بلغت 1.37 ميكا غرام م$^{-3}$ مقارنة بأدنى قيمة 1.20 ميكا غرام م$^{-3}$ عند التربة الجبسية، إذ ارتبط أعلى قيم للكثافة الظاهرية مع أعلى محتوى لمفصول الرمل في التربة والذي بلغ 620 غم كغم$^{-1}$ وقد اتفقت هذه النتيجة مع ما لاحظه (2) إذ سجل أعلى كثافة 1.64 ميكا غرام م$^{-3}$ في التربة ذات المحتوى من الرمل 837 غم كغم$^{-1}$، في حين إن أدنى كثافة ظاهرية 1.25 ميكا غرام م$^{-3}$ قد سجلت في التربة ذات محتوى الطين 362 غم كغم$^{-1}$. نتائج هذه التغيرات المسجلة في صفات الترب ناتجة عن تغاير صفات الترب المعاملة أصلا من حيث قيم التوصيل الكهربائي ودرجة التفاعل والتوزيع الحجمي لمفصولات التربة الذي انعكس بصورة وأخرى في صفات التربة بعد المعاملة.

تشير نتائج الجدول 3 بان لإضافة مخلفات الشاي تأثير معنوي في صفات التربة، إذ سجل انخفاض في قيم التوصيل الكهربائي للتربة بزيادة مستوى الإضافة إذ بلغ نسبة الانخفاض 14.6 و22.4% لمستوي الإضافة 3 و6% على التوالي. أما من حيث تأثير إضافة مخلفات الشاي في درجة تفاعل التربة فقد كانت هي الأخرى معنوية من حيث التأثير، إذ انخفضت بنسبة 1.7 و2.0% ويعزى ذلك إلى الدور الإيجابي لمخلفات الشاي في خفض درجة تفاعل التربة وكما موضح في الجدول 2.

قيم الكثافة الظاهرية المقدرة للترب المعاملة هي الأخرى قد أظهرت انخفاضا معنويا في قيمها بزيادة مستوى إضافة مخلفات الشاي وبنسبة 7.9% و 11.6% لمستوي الإضافة 3% و 6% على التوالي مقارنة بمعاملة المشاهدة، ويعزى ذلك إلى دور المادة العضوية في خفض كثافة الظاهرية للتربة المضاف لها، وهذا يتفق مع ما لاحظه Abdulghani (7) وكذلك عبد الرسول وآخرون (6) من انخفاض في قيم هذا الصفة الفيزيائية للتربة بزيادة مستوى إضافة مخلفات الشاي. تشير الإشكال1 و2 و3 إلى تأثير مستوى إضافة مخلفات الشاي في صفات الترب المدروسة خلال مدد الحضن، إذ يشير الشكل 1 إلى وجود علاقة ارتداد من الدرجة الثانية لتأثير مدة الحضن في قيم التوصيل الكهربائي لجميع الترب في الدراسة. هذا التأثير يظهر بوضوح بعد

الأسبوع الثالث بالنسبة للترب غير المعاملة بمخلفات الشاي، في حين أن تأثيرها في قيم هذه الصفة تظهر بشكل واضح بعد الأسبوع الثاني من التحضين بالنسبة للترب المعاملة بمخلفات الشاي وبدرجة أكثر وضوحا للانخفاض للترب الجبسية والرملية مقارنة بالكلسية، ويعزى ذلك إلى دور المخلفات المضافة في امتزاز المواد الذائبة في محلول التربة. والملاحظ بان هذا التأثير يستمر لغاية الأسبوع الرابع بعدها يلاحظ حصول ارتفاع في قيم هذا المؤشر.

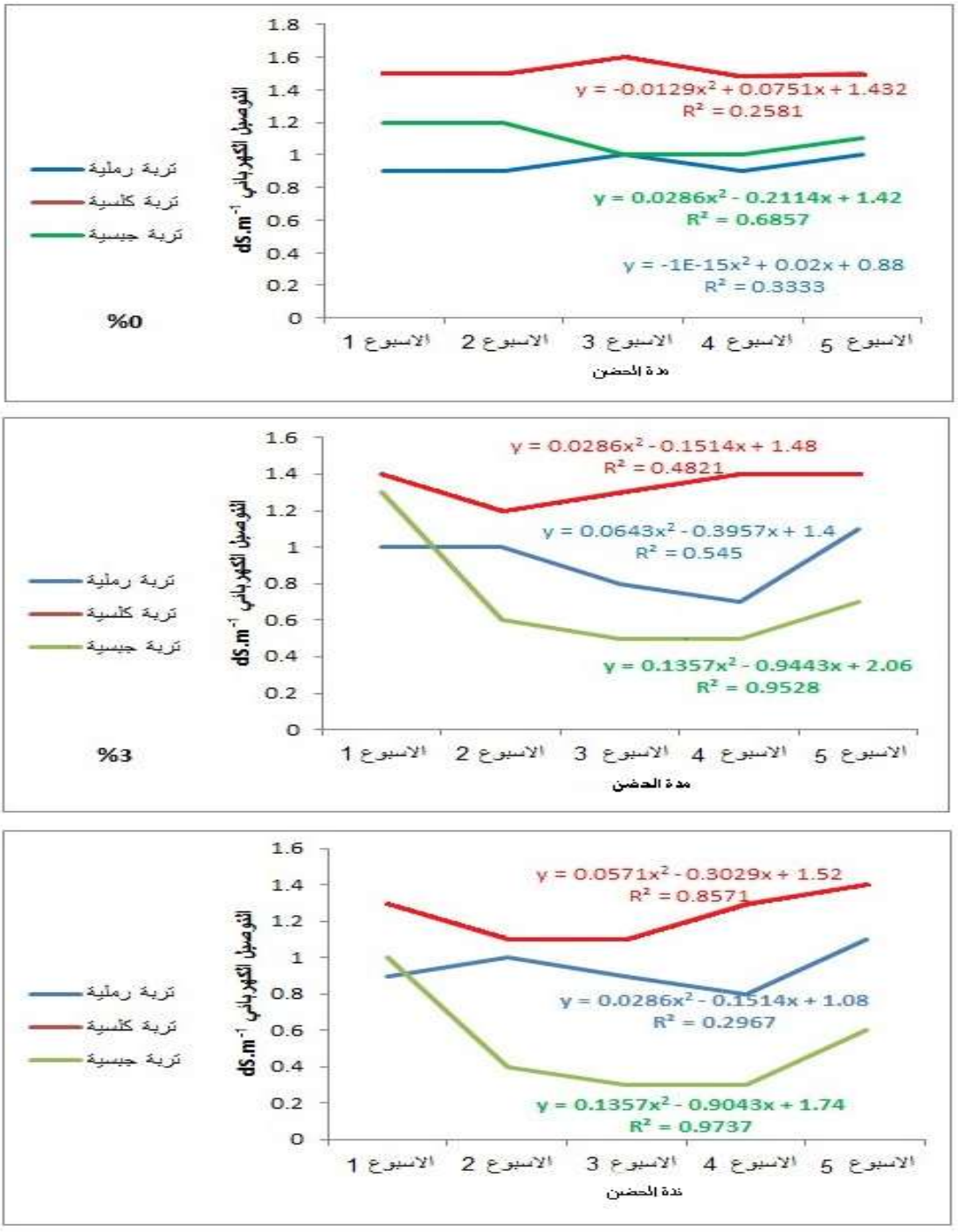
جدول 3 تأثير نوع التربة ومستوى إضافة مخلفات الشاي في بعض صفات التربة خلال مدة الحضن

مدة الحضن أسبوع	مستوى إضافة مخلفات الشاي	الترب الرملية			الترب الكلسية			الترب الجبسية		
		التوصيل الكهربائي $dS\ m^{-1}$	درجة تفاعل التربة	الكثافة الظاهرية $Mg\ m^{-3}$	التوصيل الكهربائي $dS\ m^{-1}$	درجة تفاعل التربة	الكثافة الظاهرية $Mg\ m^{-3}$	التوصيل الكهربائي $dS\ m^{-1}$	درجة تفاعل التربة	الكثافة الظاهرية $Mg\ m^{-3}$
1	%0	0.9	7.5	1.50	1.5	7.8	1.40	1.2	7.5	1.27
	%3	1.0	7.4	1.33	1.4	7.8	1.31	1.3	7.4	1.15
	%6	0.9	7.4	1.31	1.3	7.7	1.28	1.0	7.4	1.05
2	%0	0.9	7.5	1.50	1.5	7.8	1.40	1.2	7.5	1.30
	%3	1.0	7.4	1.31	1.2	7.6	1.31	0.6	7.3	1.18
	%6	1.0	7.5	1.26	1.1	7.5	1.28	0.4	7.2	1.10
3	%0	1.0	7.5	1.50	1.6	7.7	1.41	1.0	7.5	1.30
	%3	0.8	7.3	1.31	1.3	7.5	1.28	0.5	7.3	1.21
	%6	0.9	7.4	1.25	1.1	7.5	1.25	0.3	7.3	1.12
4	%0	0.9	7.4	1.49	1.5	7.8	1.41	1.0	7.5	1.30
	%3	0.7	7.3	1.36	1.4	7.5	1.29	0.5	7.4	1.20
	%6	0.8	7.3	1.27	1.3	7.4	1.27	0.3	7.4	1.15
5	%0	1.0	7.5	1.48	1.5	7.7	1.40	1.1	7.5	1.30
	%3	1.1	7.5	1.38	1.4	7.6	1.31	0.7	7.5	1.21
	%6	1.1	7.5	1.30	1.4	7.6	1.28	0.6	7.4	1.11
معدل التربة		0.9	7.4	1.37	1.4	7.6	1.33	0.8	7.4	1.20

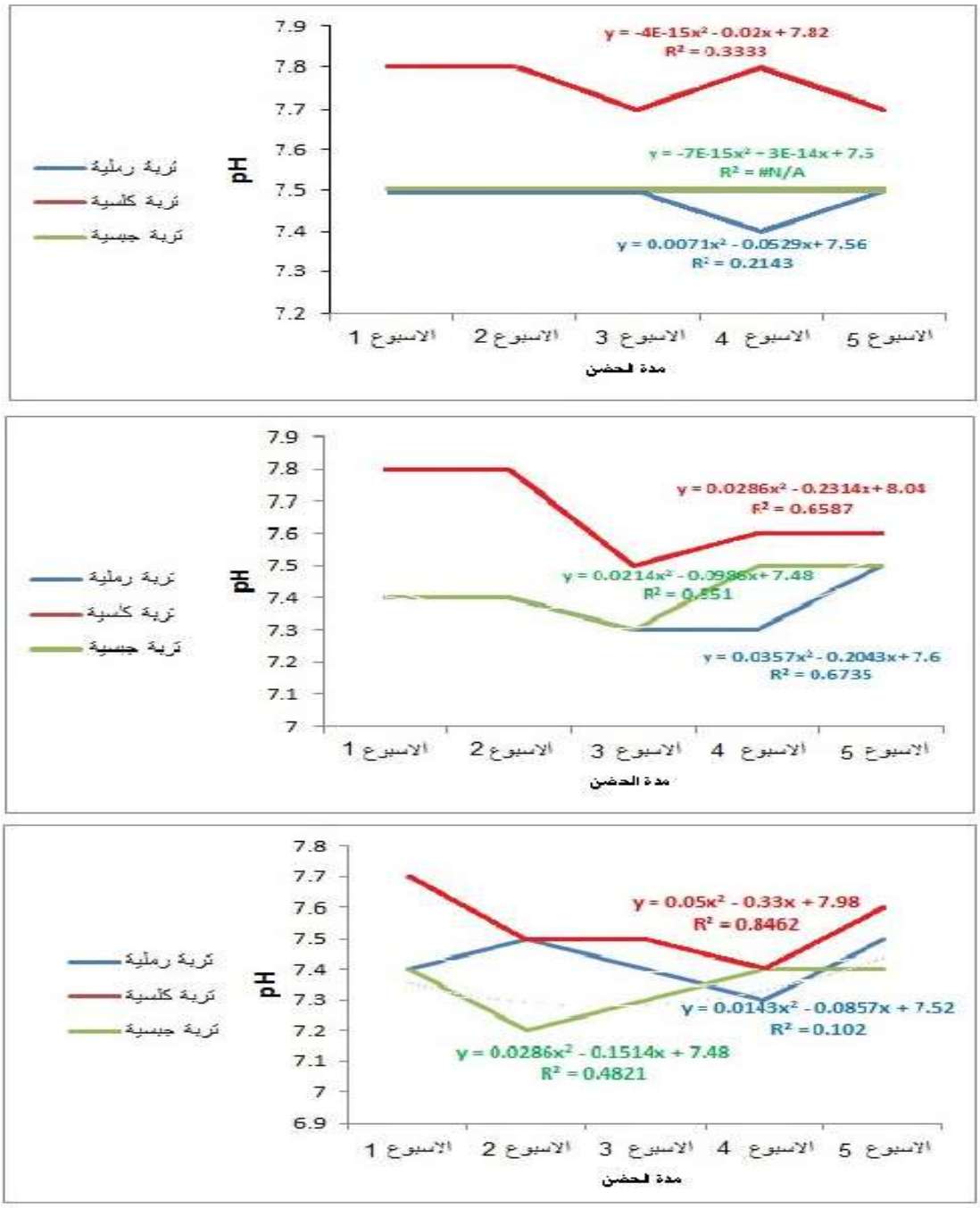
الصفة	التوصيل الكهربائي	درجة تفاعل التربة	الكثافة الظاهرية	الصفة	درجة تفاعل التربة	الكثافة الظاهرية	التوصيل الكهربائي
معدل الأسبوع 1	1.17	7.5	1.29	معدل مستوى الإضافة 0%	1.16	7.58	1.38
معدل الأسبوع 2	1.00	7.5	1.29	معدل مستوى الإضافة3%	0.99	7.45	1.27
معدل الأسبوع 3	0.93	7.4	1.29	معدل مستوى الإضافة6%	0.90	7.43	1.22
معدل الأسبوع 4	0.93	7.4	1.30	للتربة LSD 0.05	0.052	0.007	0.038
معدل الأسبوع 5	1.10	7.5	1.31	مستو الإضافة LSD 0.05	0.052	0.007	0.038
لمدة الحضن LSD 0.05	0.073	0.009	N.S.	للتداخل بين العوامل LSD 0.05	0.105	0.014	0.056

أن العلاقة المشار إليها بالشكل 1 تشير إلى انه كانت أكثر وضوحا في الترب الجبسية يليها الرملية وأخيرا التربة الكلسية. أما بالنسبة لتأثير مدد الحضن في درجة تفاعل التربة، فالشكل 2 يوضح تأثير واضح وبعلاقة ارتداد من الدرجة الثانية لإضافة هذه المخلفات في قيم هذه الصفة مع الزمن. إذ يظهر الانخفاض خلال

الأسبوع الثالث لمستوى الإضافة 3% بينما يظهر التأثير بعد مرور أسبوعين في حالة إضافة 6%. ويعزى السبب في ذلك إلى درجة تفاعل هذه المخلفات كما لوحظ في الجدول 1 مما كان له الدور في خفض قيم هذا المؤشر. نتائج قيم الكثافة الظاهرية خلال مدة الحضن والموضحة في الشكل 3 فإنها الأخرى أشارت إلى وجود علاقة ارتداد من الدرجة الثانية وبدرجات ارتباط عالية المعنوية، إذ يلاحظ حصول انخفاض في قيم هذا المؤشر الفيزيائي بعد أسبوعين من التحضين بعدها يزداد إلى أعلى قيمة عند الأسبوع الخامس وبتأثير أكثر وضوحا في خفض هذه القيمة مع زيادة مستوى الإضافة لمخلفات الشاي.

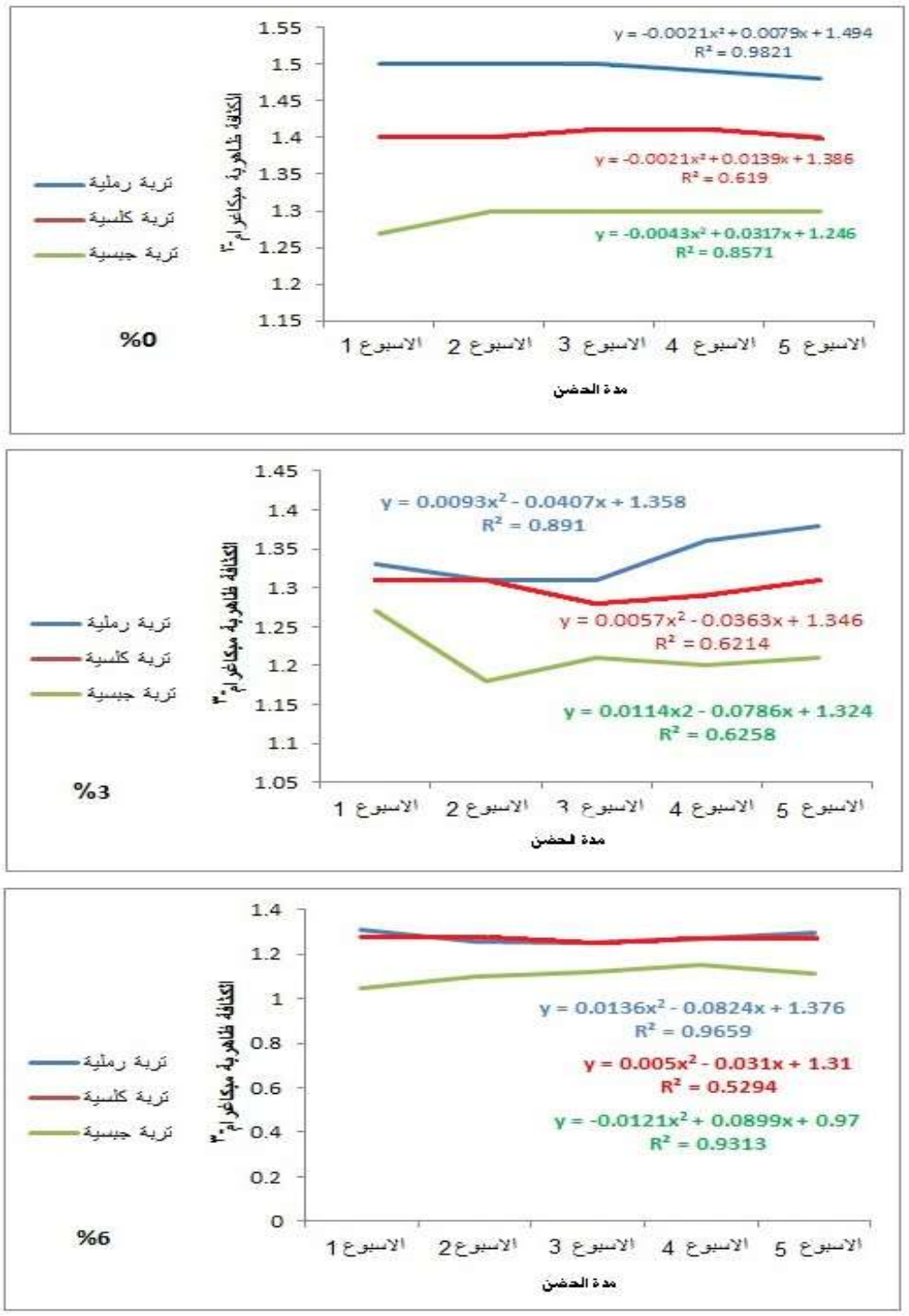


شكل 1 يوضح التغايرات في قيم التوصيل الكهربائي للترب قيد الدراسة عند إضافة مخلفات الشاي



شكل 2 يوضح التغايرات في قيم درجة التفاعل الترب قيد الدراسة عند إضافة مخلفات الشاي

يتضح من الجدول 4 وجود فروق معنوية لنوع التربة في قيم التوصيل الكهربائي للتربة في نهاية التجربة الحقلية. إذ سجل أعلى معدل 1.48 دسي سيمنز م$^{-1}$ في التربة الكلسية يليه التربة الرملية 1.28 دسي سيمنز م$^{-1}$، في حين أدنى قيمة لهذه الصفة قد سجلت في التربة الجبسية بلغت 0.73 دسي سيمنز م$^{-1}$. دراسة تأثير عاملي الدراسة في قيم درجة تفاعل التربة أشارت أيضا (جدول 4) إلى وجود تأثير معنوي لنوع التربة في قيم هذه الصفة، إذ سجل أعلى قيمة 7.7 كمعدل في التربة الكلسية في حين أدنى قيمة كانت عند التربة الرملية وبفروق غير معنوية عن التربة الجبسية.



شكل 3 يوضح التغايرات في قيم الكثافة الظاهرية للترب قيد الدراسة عند إضافة مخلفات الشاي

أن الانخفاض المسجل يعود إلى طبيعة الترب قبل المعاملة ودور الكربونات في رفع درجة تفاعل التربة الكلسية. أما من حيث تأثير أضافه مخلفات الشاي فالملاحظ وجود فروق معنوية لإضافة مخلفات الشاي في خفض هذه الصفة وبفروق معنوية لمستويات الإضافة حيث كانت أعلى قيمة كمعدل 7.70 في الترب غير المعاملة انخفضت إلى 7.60 و 7.53عند إضافة مخلفات الشاي بالمستويين 3 و6% على التوالي. أن التداخل بين كلا عاملي التربة ومستوى إضافة مخلفات الشاي في قيم درجة تفاعل التربة قد كانت معنوية، إذ سجل أعلى

قيمة 7.8 في التربة الكلسية غير المعاملة، بينما أدنى قيمة 7.5 قد سجلت في الترب الرملية والجبسية. مؤشر الكثافة الظاهرية المقاسة لترب الدراسة، أظهرت وجود فروق معنوية بين الترب الثلاث قيد الدراسة عند نهاية التجربة الحقلية.

سجل أعلى كثافة ظاهرية كمعدل 1.54 ميكا غرام م$^{-3}$ في التربة الرملية بينما أدنى كثافة ظاهرية 1.26 ميكا غرام م$^{-3}$ قد سجلت في التربة الجبسية. ويعزى ذلك إلى دور الجبس في خفض كثافة التربة الظاهرية، وهذا ما لاحظه (1 و4) عند دراستهم الترب الجبسية في العراق. أما من حيث تأثير إضافة مخلفات الشاي في هذه الصفة الفيزيائية فقد كانت معنوية من حيث خفض قيمها إذ سبب إضافة مخلفات الشاي انخفاضا بنسبة 7.3 و10.7% لمستوي الإضافة 3% و 6% على التوالي. ويعزى ذلك إلى دور المادة العضوية في خفض قيم الكثافة الظاهرية للتربة وجاءت هذه النتيجة متوافقة مع ما حصل عليه (6 و7) من حدوث انخفاض في قيم هذه الصفة بزيادة مستوى إضافة هذه المخلفات للتربة. أما من حيث التداخل بين عاملي الدراسة في الكثافة الظاهرية فكانت هي الأخرى معنوية من حيث التأثير، إذ سجل أعلى قيمة 1.63ميكا غرام م$^{-3}$ عند التربة الرملية الغير معاملة بمخلفات الشاي، في حين أدنى قيمة 1.17 ميكا غرام م$^{-3}$ قد سجل في التربة الجبسية المعاملة بمخلفات الشاي بنسبة 6%.

دراسة صفة معدل القطر الموزون في ترب التجربة أشارت إلى إن لنوع التربة تأثير معنوي في قيم هذه الصفة، إذ سجل أعلى قيمة لمعدل القطر الموزون 0.50 مم كمعدل في التربة الرملية يليها التربة الجبسية بمعدل 0.49 مم وأخيرا التربة الكلسية 0.48 مم.

جدول 4 بعض صفات التربة المعاملة بعد الزراعة

نوع التربة	مستوى إضافة مخلفات الشاي، %	التوصيل الكهربائي* دسي سيمنز م$^{-1}$	درجة تفاعل التربة*	الكثافة الظاهرية ميكا غرام م$^{-3}$	معدل القطر الموزون، مم
رملية	0	1.30	7.6	1.63	0.31
	3	1.12	7.5	1.53	0.52
	6	1.11	7.5	1.41	0.66
	المعدل	1.18b	7.53a	1.54c	0.50a
كلسيه	0	1.60	7.8	1.53	0.34
	3	1.42	7.7	1.42	0.50
	6	1.43	7.6	1.38	0.60
	المعدل	1.48c	7.70b	1.44b	0.48c
جبسيه	0	1.03	7.7	1.35	0.28
	3	0.66	7.6	1.25	0.55
	6	0.57	7.5	1.17	0.63
	المعدل	0.73a	7.60a	1.26a	0.49b
معدل مستوى إضافة مخلفات الشاي 0%		1.31c	7.70b	1.50c	0.31a
معدل مستوى إضافة مخلفات الشاي 3%		1.07b	7.60a	1.39b	0.52b
معدل مستوى إضافة مخلفات الشاي 6%		1.04a	7.53a	1.34a	0.63c
L.S.D.0.05 للتربة		0.054	0.087	0.032	0.006
L.S.D.0.05 لمستوى إضافة مخلفات الشاي		0.081	0.101	0.053	0.008
L.S.D.0.05 للتداخل بين عاملي الدراسة		0.121	0.156	0.071	0.011

*تم تقديرها في مستخلص 1:1(تربة: ماء) –الحروف المتشابه تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات

أما من حيث تأثير إضافة مخلفات الشاي في هذه الصفة فالملاحظ من الجدول 3 وجود تأثير معنوي لمستوى الإضافة في زيادة قيم هذه الصفة بزيادة مستوى الإضافة للمخلفات قيد الدراسة والتي بلغت67.7 و103.2% لمستويات الإضافة 3 و6% على التوالي، مما يشير إلى الدور الإيجابي لإضافة هذه المخلفات في زيادة ثباتية تجمعات التربة بالماء وبالتالي زيادة معدل القطر الموزون في التربة. والملاحظ من النتائج بان دور إضافة مخلفات الشاي قد كان أكثر وضوحا في زيادة ثباتية بناء التربة الرملية والجبسية ويعود ذلك إلى دور المادة العضوية في ربط دقائق التربة مع بعضها البعض أو مع الكوارتز وحصول عملية التجسير (3). أن النتائج الإيجابية الخاصة بإضافة مخلفات الشاي في معدل القطر الموزون قد جاءت متوافقة مع ما لاحظه (7). وقد وجد ارتباط معنوي سالب بين قيم الكثافة الظاهرية للتربة ومعدل القطر الموزون بلغ *688-.

أما من حيث تأثير كلا عاملي الدراسة فتشير النتائج في الجدول 4 وجود تأثير معنوي أيضا في هذه الصفة، إذ سجل أعلى معدل قطر موزون في التربة الرملية المعاملة بمخلفات الشاي بمستوى 6% بلغ 0.66 مم في حين أدنى معدل لهذه الصفة كانت في معاملة المشاهدة للتربة الجبسية بلغت 0.28 ملم. يتضح من نتائج الجدول 5 وجود تأثير معنوي لنوع التربة في ارتفاع النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري لنبات الحنطة، إذ أظهرت التربة الكلسية أعلى ارتفاع للنبات بلغ كمعدل 54.3 سم متفوقا على النباتات المزروعة في التربة الرملية بنسبة 6.3% والتربة الجبسية بنسبة 16.8%، أما من حيث تأثير التربة على الوزن الجاف للمجموع الخضري فالملاحظ بان التربة الكلسية قد أعطت أعلى وزن جاف للمجموع الخضري لنباتات بلغ كمعدل 25.8 غم كمعدل وبفروق معنوية عن التربتين الرملية و الجبسية اللتان أعطتا24.7غم نبات$^{-1}$ و 23.7غم نبات$^{-1}$ على التوالي، هذا الاتجاه من حيث التأثير قد كان مشابها في الوزن الجاف للمجموع الجذري للنبات، إذ تفوقت النباتات المزروعة في التربة الكلسية بمعدل بلغ 4.0غم نبات$^{-1}$ وبنسبة تفوق بلغت 8.1 و14.3% على التربتين الرملية و الجبسية على التوالي.

أما من حيث تأثير إضافة مخلفات الشاي فالملاحظ من نتائج الجدول 5 وجود تأثير معنوي وإيجابي من حيث التأثير لإضافة هذه المخلفات في مؤشرات نمو النبات قيد الدراسة، إذ سبب إضافة مخلفات الشاي بنسبة 3% زيادة بنسبة 4.3، 11.7 و 22.6% لمؤشرات النمو ارتفاع النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري والمجموع الجذري على التوالي. في حين إن إضافة مخلفات الشاي بنسبة 6% قد أعطت زيادة بلغت 10.1، 14.3 و17.1% لنفس مؤشرات النمو على التوالي. وهذا يتفق مع ما لاحظه (7) من حصول زيادة في الوزن الجاف لنباتات الشعير المزروعة في تربة مزيجه رملية، وكذلك ما أشار إليه (6) من زيادة في الوزن الجاف وارتفاع نباتات الذرة الصفراء بزيادة مستويات إضافة مخلفات الشاي. ويعزى ذلك إلى انخفاض الكثافة الظاهرية للتربة وكذلك درجة تفاعلها والتي كانت لها الدور الإيجابي في زيادة جاهزية العناصر الغذائية وزيادة وزن المجموع الجذري للنبات والذي انعكس إيجابيا في الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات وقد أكد ذلك علاقة الارتباط السالبة العالية المعنوية ما بين كثافة التربة الظاهرية والوزن الجاف للمجموع الجذري الذي بلغ-**0.982 والارتباط العالي المعنوية ما بين الوزن الجاف للمجموع الجذري والوزن الجاف للمجموع الخضري الذي بلغ **0.974.

يتضح من خلال نتائج الدراسة إمكانية إضافة مخلفات الشاي كمحسن لبعض صفات التربة وخصوصا الرملية والجبسية لتحسينها وأيضا زيادة نمو النباتات النامية في مثل هذه الترب مما ينعكس إيجابيا في إنتاجيتها

وتحتاج إضافتها على الأقل مدة أسبوعين للحصول على نتائج إيجابية لصفات التربة المعاملة بهذا النوع من المخلفات.

جدول 5 بعض مؤشرات نمو نباتات الحنطة المدروسة

نوع التربة	مستوى إضافة مخلفات الشاي، %	ارتفاع النبات سم نبات$^{-1}$	الوزن الجاف للمجموع الخضري، غم نبات$^{-1}$	الوزن الجاف للمجموع الجذري، غم نبات$^{-1}$
رملية	0	48.9	22.1	3.2
	3	50.3	24.6	3.8
	6	54.2	27.3	4.1
المعدل		51.1b*	24.7b	3.7b
كلسيه	0	51.2	23.1	3.7
	3	54.7	26.3	4.0
	6	56.9	27.9	4.3
المعدل		54.3c	25.8c	4.0c
جبسيه	0	44.9	21.3	3.0
	3	46.3	23.5	3.5
	6	48.4	26.2	4.0
المعدل		46.5a	23.7a	3.5a
معدل مستوى إضافة مخلفات الشاي 0%		48.3c	22.2b	3.1c
معدل مستوى إضافة مخلفات الشاي 3%		50.4b	24.8a	3.8b
معدل مستوى إضافة مخلفات الشاي 6%		53.2a	27.1a	4.1a
L.S.D.0.05 للتربة		1.054	0.787	0.042
L.S.D.0.05 لمستوى إضافة مخلفات الشاي		1.054	0.787	0.042
L.S.D.0.05 التداخل بين عاملي الدراسة		3.093	1.136	0.127

*الحروف المتشابه تشير إلى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات

المصادر

1- إبراهيم، مثنى خليل وعصام خضير الحديثي وشاكر محمود العيساوي وشكر محمود حسين، 2004. تأثير استخدام نظم الري بالرش في الصفات المورفولوجية والمايكرو مورفولوجية في تربة جبسية من محافظة الأنبار-منطقة الثرثار. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية، المجلد:2 العدد(2) 28-39.

2- الجابري، عبد المحسن عبد الله، 1988. تقييم بعض الخصائص الفيزياوية لترب العراق الجنوبية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة-جامعة البصرة.

3- الحديثي، سيف الدين عبد الرزاق سالم، 1995. تأثير زيت الوقود العادي والمعالج على خواص التربة ونمو النبات. رسالة ماجستير، كلية الزراعة-جامعة بغداد.

4- الفلاحي، شعلان صالح إبراهيم محمود، 2005. تأثير الاستغلال الزراعي ونوعيات مياه الري في بعض الخصائص البيدولوجية لترب جبسيه في منطقة الثرثار. رسالة ماجستير، كلية الزراعة-جامعة الأنبار.

5- النعيمي، واثب شكري وبسام الدين الخطيب، 2008. تأثير إضافة مخلفات الورق الصناعي ومسحوق الشمبلان في تحسين بعض خصائص التربة الفيزيائية ونمو وحاصل الباميا *Ceratophlamd demersem* L. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 39 (1): 1-13.

6- عبد الرسول، ابتسام عبد الزهرة وصلاح مهدي العطب ووفاء عبد الأمير احمد، 2013. تأثير ملوحة مياه الري ومخلفات الشاي على بعض خصائص التربة المزيجة الرملية ونمو نبات الذرة الصفراء *Zea mays* L. مجلة ديالى للعلوم الزراعية.5 (2) :648-658.

7- Abdulghani, E. T., 2012. Effect of black tea wastes on some of soil properties and Barley (*Hordium vugar* L.) growth and yield. J. Tikrit Univ. of Agri. Sci. 12(3):29-37.

8- Albaladejo, J., M. Stocking, E. Diaz and V. Castillo, 1994. Land rehabilitation by urban refuse amendments in a semi-arid environment: effect on soil chemical properties. Soil Technology. 7:249-260.

9- Black, G. R., 1965. Bulk density. In C.A. Back, 1965. Methods of soil analysis, part I. Agro. 9 Am. Soc. Agro. Madison, Wisconsin.

10- Day, P. R., 1965. Particle fractionation and particle size analysis. In C. A. Black *et al*.(ed). Methods of soil analysis, part I. Agro. 9:545- 567.

11- Kemper, W.D., 1965. Aggregate stability. In C.A. Black *et al*. Methods of soil analysis, part I.

12- Page,A., R.H. Miller and M.C. Keeney, 1982. Methods of soil analysis. Part 1and 2 physical and chemical & microbiological properties Agron. Madison, Wisconsin, USDA.