تأثير إضافة الحمأة في بعض الخصائص المائية لتربة ذات نسجة مزيجية غرينية طينية

أ.م.د سعاد عبد الكاظم
كلية التربية ابن رشد-جامعة بغداد
souad.abdalkadem@ircoedu.uobaghdad.edu.iq

DOI: https://doi.org/10.36473/ujhss.v60i4.1824
تاريخ الاستلام : 15/ 11/ 2020
تاريخ القبول : 29/ 12/ 2020

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

المستخلص

إنّ إضافة الحمأة الى التربة تؤدي الى زيادة قابلية التربة في الاحتفاظ بالماء عند زيادة مستويات الإضافة، لاسيما في الترب الرملية، وهذا يعود الى دور نواتج تحلل هذه المخلفات في ربط دقائق التربة الاولية ببعضها وتحسين بنائها وزيادة مساميتها وتهويتها.وقد خلصت الدراسة الى العديد من النتائج لعل أهمها:

ان تحلل الفضلات العضوية بواسطة احياء التربة يكون سريعا ونشيطا ويؤدي الى خفض الكثافة الظاهرية في تربة ناعمة النسجة، وتحسين النفاذية وزيادة ثباتية التجمعات وقابلية التربة على الاحتفاظ بالماء وتحسين بناء التربة.

أن معدل التبخر الكلي يتناقص تدريجيا مع الزيادة في اضافة مستويات اعلى من الحمأة وهو ما يؤكد قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء بزيادة مستويات الحمأة المضافة، وبذلك تحسين خصائص التربة المائية.

الكلمات المفتاحية: الحمأة , التربة , نسجة مزيجية , غرينية طينية

The Effect of Adding Sludge on Some Aqueous Properties of Loamy Soil Mixture

Asst.Prof. Suad Abdulkhadim (PHD)
College of Education Ibn Rushd/University of Baghdad-Iraq
souad.abdalkadem@ircoedu.uobaghdad.edu.iq

Abstract

Adding sludge to the soil increases the ability of the soil to retain water when the levels of addition increase, especially in sandy soils, and this is due to the role of the decomposition products of these residues in linking the initial soil particles together, improving its construction, increasing its porosity and its aeration. The study concluded with many results. Perhaps the most important of them are:
The decomposition of organic excreta by means of soil regeneration is rapid and energetic, and it leads to a decrease in the bulk density of soft-textured soils, improvement of permeability, increased stability of aggregates, the ability of the soil to retain water, and improvement of soil construction.
The total evaporation rate gradually decreases with the increase in the addition of higher levels of sludge, which confirms the ability of the soil to retain water by increasing the levels of added sludge, thus improving the soil water properties.

Keywords: Sludge, Soil, Loamy mixture

المقدمة

يعد استخدام الحماة في الانتاج الزراعي بإضافتها إلى الاراضي الزراعية احد الحلول الجذابة للتخلص من الكميات الهائلة الناتجة من محطات معالجة مياه الصرف الصحي حيث تمثل مشكلة كبرى من ناحية تخزينها والتخلص منها.

علما" ان اضافة الحماة الى الاراضي الزراعية لايمثل تهديدا" حقيقيا" للبيئة اذا ماتم اضافتها بمعدلات مناسبة لاتسمح بزيادة تركيز العناصر الغذائية في التربة.

المشكلة تكمن في معدل وفترة اضافة الحمأة ونوع الحمأة المضافة للتربة (حمأة غير معالجة او معالجة ابتدائيا")

فرص الاستخدام الامن للحمأة تزيد كبيرا"بعد معاملتها بيولوجيا" لان ذلك يقلل من مخاطر اضافة البكتريا الممرضة ويزيل الروائح الكريهة بها فالمعاملة البيولوجية تهدف اساسا" الى قتل البكتريا وخفض كمية المواد الصلبة العالقة المواد المستهلكة للاوكسجين في المياه الى الحد الذي يسمح بالتخلص من هذه المياه في البحيرات والمسحطات المائية.

واغلب الحماة الناتجة من محطات الصرف الصحي تحتوي علي (2–5)% مواد صلبة ، اما المياه الناتجة فتكون سوداء اللون تحتوي على مواد صلبة عالقة والجزء الصلب من الحماة يتكون تقريبا" من نسب متساوية من المواد العضوية وغير العضوية وتشمل المواد الغير عضوية عناصر Cd، Ph، Cu، Zh،CL، S،K، P، N، B،Mh،Ni، Cr،Hg اما المواد العضوية فهي مخلوط معقد يتألف غالبا" من النتروجين والفسفور والكبريت وتتراوح نسبة الـ(CN) بين (7–12) ومحتوى الحماة من النتروجين الصالح للنبات (4NO3–NH) يكون منخفضا" نتيجة المعالجة البيولوجية التي تعمل على ثبات النتروجين العضوي.

مشكلة البحث:

هل للحمأة تأثير في تحسين بعض الخصائص المائية لتربة ذات نسجة مزيجية غرينية طينية؟

هدف البحث:

لقد تركّزت هذه الدراسة على إضافة مستويات مختلفة من الحمأة لبيان مدى أهمية هذه المخلفات في رباط دقائق التربة الاولية ببعضها، وتحسين بناء التربة، ومن ثم، تحسين الخصائص المائية لنماذج التربة. وقد تم اختيار حقل زراعي في قضاء الراشدية بمحافظة بغداد إنموذجاً للدراسة.

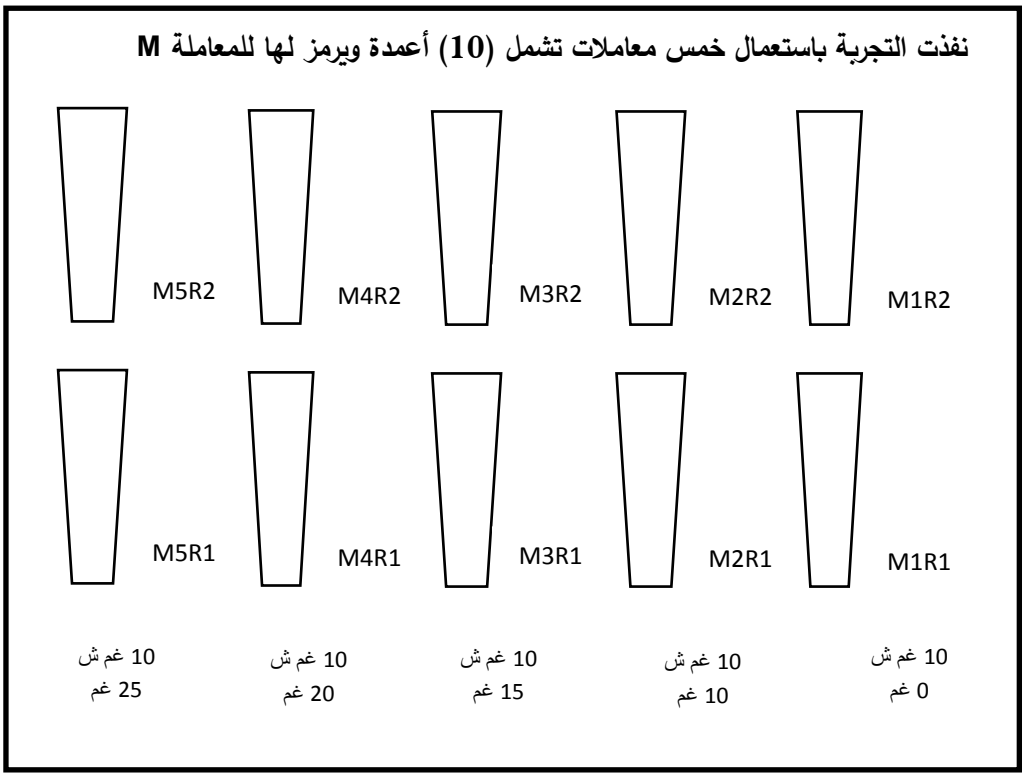
منهجية البحث ومراحل العمل:

المواد وطرائق العمل:

1. جلب نموذج تربة ذات نسجة مزيجية غرينية طينية حاوية على نسبة طين أكثر من 30% معلومة الصفات وطحنها ونخلها بمنخل 2 ملم.

2. تهيئة اعمدة بلاستيكية مغلقة من الاسفل عدد 10 سعة (2 كغم) وضع فيها طبقة من الحصى الناعم ثم سجل وزن كل عامود مع الحصى واعتبر هو الوزن الفارغ لكل عامود بلاستيكي.
3. قسمت الاعمدة الى خمس معاملات مع مكرراتها، ويرمز لكل معاملة M ويرمز لكل مكرر R.
4. تثبيت الأعمدة على حامل خضبي بعد تسجيل اوزانها الفارغة لكل معاملة مع مكررها.
5. تقسيم نموذج التربة المطحون والمنخول بمنخل 4 ملم الى 10 ملم غم لكل العينات بالتساوي.
6. إضافة الحمأة بمستويات مختلفة لكل المعاملات اي لكل معاملة بمستوى معين من الحمأة وثم خلطاً مع الطبقات السطحية لكل عمود (الجزء العلوي لكل معاملة يشمل 500 غم) وكانت مستويات الإضافة (0، 10، 15، 20، 25) غم، وللمعاملات على التوالي (m1،m2، m3، m4، 5 m).
7. تم تسجيل الوزان لكل الاعمدة بعد إضافة المأة الى التربة .
8. إضافة 300 مل ماء حنفية الى كل الاعمدة بالتساوي.
9. تم تسجيل الأوزان بعد الترطيب ثم اعادة أخذ القراءة للأوزان بعد يوم او يومين لكل المعاملات ولمدة 15 يوماً متتالية.
10. حساب معدل الفقد اليومي لفترة الترطيب الاولى وايجاد مجموعها لكل معاملة (12/5 الى 12/20).
11. تم تسجيل الاوزان بعد 15 يوماً ثم إضافة 300 مل ماء حنفية الى كل المعاملات مع مكررها ثم اعادة اخذ القراءة كل يوم او يومين ولمدة 15 يوماً اخرى.
12. حساب معدل الفقد اليومي لفترة الترطيب الثانية وايجاد مجموعها (12/21 الى 1/5).

تصميم ومعاملات التجربة:



- **أولا : الحمأة SEWAGE SLUDGE:**

يطلق اسم الحماة (SEWAGE SLUDGE) على المخلفات الصلبة بعد المعالجة الحرارية واللاهوائية لمعالجة مياه الصرف الصحي وهناك ثلاثة انواع من المعالجات قبل استخدامها وفيما يلي وصف مختصر لعمليات المعالجة المختلفة

- المعالجة الابتدائية :وهي عبارة عن حجز وترسيب المواد الصلبة في مياه الصرف الصحي والمياه الناتجة من هذة المعالجة تحتوي على مواد صلبة عالقة بالاضافة الى مركبات عضوية وغير عضوية كما تحتوي على طفليات وكائنات حية دقيقة.
- المعالجة الثانوية: هذة العملية الغرض منها خفض كمية المواد الصلبة وازالة المواد المستهلكة للاوكسجين وتشمل معالجة ابتدائية حجز وترسيب واحواض نهرية (مرشحات بيولوجية) يتم فيها اكسدة المواد العضوية وترسيب ثانوي ويتم فيها ترسيب الحماة الناتجة من احواض نهرية وفي طريقة المعالجة الثانوية تجري عملتيتين بايولوجيتين وهي الهضم الهوائي واللاهوائي وفي هذة المرحلة تموت الكائنات الحية

الدقيقة اما المياه الناتجة فتحتوي على تركيزات عالية من العناصر الدقيقة والحماة الناتجة من المعالجة الثانوية غالبا" مايتم اضافتها للاراضي الزراعية.

- المعالجة المتقدمة :وفي هذة المرحلة تستخدم طرق كيماوية وبيولوجية لترسيب الفسفور غير العضوي بنسبة تصل الى 30% ويتم ازالة الخلايا البيولوجية والمواد العضوية العالقة واستخدام الفحم النشط لامتصاص المركبات العضوية(كارل يوفا , 1996, ص84) (84yuffa ,1996,p).

ويمكن تلخيص الاسباب التي تعد من استخدام الاسمدة العضوية والحماة في الزراعة فيما يلي :

1-الاسمدة الحيوانية والحماة يعتبران اسمدة مختلفة التركيب وتحتويان على نسب قليلة من العناصر الصالحة للامتصاص بواسطة النبات ولذلك يجب استخدامهم بمعدلات عالية جدا" بالمقارنة مع الاسمدة الكيميائية وهذا بالضروري سيلتزم نفقات نقل باهضة خاصة الى الاراضي القريبة من المدن الكبرى.

2-تركيز العناصر الغذائية في الاسمدة العضوية والحماة تختلف حسب مصدرها وبالتالي فان معدلات الاضافة المثلى لكل سماد من الصعب التنبؤ به.

3-يحتوي كل من الاسمدة العضوية والحماة على املاح ذائبة يمكن ان تسبب مشاكل عند استخدامها كأسمدة خاصة في الاراضي التي يستخدم فيها الري في المناطق الجافة.

4-يحتوي الحماة على عناصر ثقيلة على سطح حبيبات التربة وتتجمع الى مستويات قد تكون سامة للنبات وبالتالي تضع قيود على نوع المحصول الممكن زراعته نتيجة الخوف من تجمع هذة العناصر في النبات الى درجة تصبح معها هذة النباتات سامة للحيوانات وللانسان وبالتالي تقلل من قيمة المحصول الناتج.

5-تحتوي الحماة على بكتريا وفيروسات وطفيليات ممرضه تمثل خطرا" صحيا" على عمل الزراعة والمستهلكين لانتقالها خلال السلسلة الغذائية .

6-عند اضافة الحماة لابد ان تترك فترة زمنية على سطح التربة وهناك وقت معدود قد ينتج عنه تاخير اعداد التربة للزراعة وتحتوي الحماة على كميات كبيرة من العناصر

الصغرى والسامة قد تكون سامة للنبات علما" بأن صلاحية اي عنصر للنبات يتوقف على عديد من العوامل منها درجة الحموضة (wheatly , a,dan casell ,1985 ,18,p).

تنظيم الري بالمخلفات المائية :

ان استخدام المخلفات المائية في الري يفرض بالدرجة الاولى وجود مساحات كافية من الاراضي المحتاجة للري بالقرب من مصادر هذة المياه وبالقرب من اماكن التجمعات السكنية والمنشأت الصناعية وذلك لكي لايسبب جر هذة المياه ونقلها الى اماكن بعيدة تكاليف اضافية غير اقتصادية ايضاً الاراضي المعينة بالري بهذه المياه يجب ان لاتوضع مباشرة على حدود المنشأت بل يجب ان تكون بعيدة عنها حوالي (100) متر ، واذا كان الري سيتم بالرذاذ يجب ان تبعد عن حدود هذه المنشأت (200) متر ويجب ان تبعد عن المنشات الخدمية (الطرق العامة ،السكك الحديدية) مسافة لاتقل عن (50) متر ،الاوضاع المناسبة للري بهذة المخلفات هي تلك التي تسمح بجريان المياه وتوزيعها تحت تاثير الثقالة الارضية بتاثير الانحدار والارض المعنية بالري يجب ان تكون مفتوحة وذات انحدار خفيف وتكون موزعة بحيث لاتتجاوز المياه المستخدمة في الري.

وعند تقييم صلاحية هذة المياه للري يجب ان تاخذ بالاعتبار صفاتها المختلفة ويجب القول ان محتويات وتركيز هذة المياه من الازوت يجب ان لايزيد عن (35%) 100ملغ/لتر ،اذا كانت كمية الازوت اكبر من ذلك فان في هذة الحالة يجب تخفيف هذا التركيز وتخفيفه وذلك بالاضافة كمية من المياه الطبيعية النظيفة من الانهار اذا كانت المخلفات المائية ذات تركيز منخفض فان قيمتها السميدية تكون منخفضة مثال على ذلك المخلفات المائية الناتجة عن التجمعات السكنية تكون قيمتها السيميدية ضعيفة جدا" وتكون غير صالحة للري زراعيا" ومن الناحية الصحية فاسدة ملوثة تحتوي على مواد سامة ...الخ.

ومن ناحية نوعية التربة يمكن القول بأن انسب انواع الترب هي الرملية والطينية الرملية والرملية الطينية والتي تتميز بأنخفاض مستوى مائها الارضي الجوفي على الاقل (1.20) متر ومن الافضل 2م ايضا" ان ارتفاع نسبة الدبال في التربة يعتبر ميزة حسنة ومن مميزات

هذه الترب الممكن ريها بالمخلفات المائية ، وبالعكس من ذلك التربة الطينية وتربة السبخات هي جميعها غير صالحة للري بالمخلفات المائية .

- كيفية الري بالمخلفات المائية:

يمكن استخدام مختلف طرق الري المعروفة ولكن مع بعض التعديلات على هذة الطرق لتتلائم مع طبيعة المياه المستخدمة من اجل ري المحاصيل الدرنية والخضروات ومحاصيل الفاكهة بحيث لاتمس ولاتحتك مع الجزء الواقع فوق سطح التربة وحسب اللوائح الخاصة ببعض مراكز الابحاث فانه يجب اتباع التعليمات بأستخدام المخلفات المائية لري المحاصيل التالية:

1-المحاصيل الدرنية تروى بهذة المياه حتى فترة 4 اسابيع قبل الجني.

2-بطاطا المائدة والحبوب حتى مرحلة الازدهار.

3-المروج والمراعي الموسمية والدائمية والنبات العلفية حتى مدة 14 يوم قبل الحش.

4-الخضراوات المستخدمة بالشكل المطبوخ مثل الشمندر الاحمر او السبانخ او الباذنجان وذلك حتى فترة (20يوم قبل الجني).

5-الاخشاب الاقتصادية في الغابات حتى فترة شهرين حتى الاستثمار وفي حالة المخلفات المائية بالوسائل الميكانيكية والبيولوجية جميع انواع النباتات يمكن ريها يمثل هذه المياه باستخدام مختلف طرق الري المعروفة وتستثنى من ذلك اشجار الفاكهة والشجيرات والدغلات ونباتات الزينة من طريقة الري بالرذاذ بوساطة المخلفات المائية,

العمل الميداني للبحث

الجدول التالي يبين بعض الصفات الكيميائية للحمأة المستعملة في التجربة.

جدول (1) يبين الصفات الكيميائية للحمأة المستعملة في التجربة

الصفة		وحدة القياس	القيمة
الايصالية الكهربائية 5:1		Ds.M-1	3.90
درجة التفاعل الPH 5:1			6.85
	Ca_{+2}	ملي مول – لتر -1	16.20
	Mg_{+2}		28.80
	Na_{+}		15.00

$C1_-$			0.85
So_{4-2}			13.75
Co_{3-1}			41.40
Hco_{3-1}			Nill
الجبس		غم . كغم – 1	6.95
مكافئ معادن الكابونات			31.50
المادة العضوية			180
النتروجين الكلي			410
الفسفور الكلي			13.26
البوتاسيوم الكلي		سنتي مول شحنة كغم – 1	180
السعة التبادلية الكاتونية		ملغم. كغم –1	38.00
تركيز الحديد الكلي			16500
تركيز الزنك الكلي			1227.00
تركيز الحديد المستخلص بـDTPA			250.50
تركيز الزنك المستخلص بـDTPA			355.00
الامونيوم – نتروجين			637
النترات – نتروجين			87
الكاربون العضوي		غم. كغم –1	238.37
C/N			17.98

المصدر: الدراسة الميدانية.

ثانياً: تأثير إضافة الحمأة في بعض الخصائص الفيزيائية للتربة:

إن حمأة مياه المجاري تسهم في تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة، اذ تؤدي الى خفض الكثافة الظاهرية للتربة وزيادة قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء، وهذا يعود الى سرعة تحلل المواد او المخلفات العضوية، اذ ان سرعة تحلل المواد العضوية في التربة يعتمد على نسبة الكاربون الى النتروجين (N:C) بشكل اساسي مع توفير العناصر الأخرى كالفسفور والكبريت، فاذا كانت نسبة (N:C) ضعيفة، فإن تحلل الفضلات العضوية بواسطة احياء التربة يكون سريعا ونشطاً، واذا كانت النسبة واسعة فإن سرعة التحلل تكون واطئة. وان هذه المخلفات تؤدي الى خفض الكثافة الظاهرية في تربة ناعمة النسجة، ومن ثم، تحسين النفاذية والتهوية، وايضاً زيادة قابلية التربة على مسك الماء مما يساعد في زيادة الماء

الجاهز للنبات في التربة الخشنة، وانه عند تحلل المواد العضوية المضافة، فإنها تنتج مادة هلامية لزجة تدعى (Slimes) والتي لها فعل رابط لدقائق التربة(bride , m,b, 1995 ,18p).

وتؤدي اضافة الحمأة الى حصول زيادة في قيم الايصالية الكهربائية مع زيادة مستويات اضافة هذه المخلفات.[1]

جدول (2) يبين الصفات الفيزيائية للتربة في منطقة الدراسة

مفصولات التربة	غم. كغم −1	نسجة التربة
الرمل	190	مزيجية طينية غرينية
الغرين	480	
الطين	330	
المحتوى الرطوبي الحجمي Q سم^3. سم$^{-3}$		
عند شد (33) كيلو باسكال	0.351	
الماء الجاهز	0.186	
الكثافة الظاهرية	1.38	ميكا غرام. م$^{-3}$
الكثافة الحقيقية	2.65	ميكا غرام. م$^{-3}$
المسامية	0.479	
الايصالية المائية المشبعة	0.97	سم. ساعة$^{-1}$

المصدر: الدراسة الميدانية.

ثالثاً: تأثير مدتي التجفيف والترطيب في بعض الخصائص المائية لتربة ذات نسجة مزيجية غرينية طينية: إن زيادة مدد الري تجعل التربة أكثر جفافاً عند إروائها، اذ ان ذلك يؤدي الى تحطيم في تجمعات التربة، وان تكون الشقوق في التربة نتيجة زيادة مدد الري تؤدي الى حركة الماء بشكل غير متجانس وحصول توزيع رطوبي غير متساو في طبقات التربة(bride , m,b, 1995 p18).

إن تصلب وغلق مسامات التربة نتيجة لترطيبها السريع عند زيادة المدد ما بين الريات مما يؤثر في الايصالية المائية، وعند مقارنتها بتقليل المدد بين الريات التي تكون ذات محتوى رطوبي ابتدائي عال. ان تقليل المدد بين الريات وزيادة الماء المضاف يسهم في غسل الاملاح وازالتها بعيداً عن منطقة انتشار الجذور. مما يسهم في تحسين بعض

الصفات الفيزيائية للتربة كالكثافة الظاهرية والايصالية المائية ومعدل الغيض (الخطيب , السيد احمد ,2008 ,ص233)(p , 2008, ahmed alsaid ,233alkateb).

إن ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية وانخفاض في مسامية التربة والايصالية المائية المشيعة عند زيادة المدة ما بين الريات نتيجة لتدهور وتحطيم مجاميع التربة ونتيجة لتعاقب مدد الترطيب والتجفيف(حسين , عصام احمد ,1980,ص33)(Hussain , issam ahmed p , 33,1980) قيم كمية الماء المتبخر من دورة التجفيف والترطيب الاولى مدتها (15) يوماً.

أولا: مدة التجفيف والترطيب الاولى (15) يوما مكررا أول (خمسة اعمدة).

جدول (3) قيم كميات الماء المتبخرة خلال (15) يوما لتربة مزيجة غرينية طينية (مكرر أول) في منطقة الدراسة

ت	التاريخ	مستويات الاضافة				
		10 غم حمأة	10 غم حمأة	15 غم حمأة	20 غم حمأة	25 غم حمأة
1	5/12	11	11	11	10	9
2	6/12	10	10	8	7	6
3	7/12	10	10	9	9	7
4	8/12	10	9	9	9	7
5	9/12	10	10	9	8	8
6	10/12	10	9	9	8	8
7	11/12	10	10	9	9	7
8	12/12	10	9	9	8	8
9	13/12	10	10	9	8	8
10	14/12	10	9	9	9	7
11	15/12	10	10	9	8	8
12	16/12	10	9	9	9	7
13	17/12	10	10	9	8	8
14	18/12	10	9	9	8	8
15	19/12	10	10	9	8	8
المجموع		150	142	136	126	107

المصدر: الدراسة الميدانية.

يتبين من الجدول رقم (3) تأثير إضافة الحمأة في قيم كميات المياه المتبخرة (المفقودة) في تربة نسجتها غرينية طينية خلال فترة تجفيف (15) يوماً.

اذ نلاحظ زيادة كميات المياه المفقودة باستمرار الوقت (يوم)، اذ بلغت في اليوم الاول (خلال دورة الترطيب والتجفيف الاولى)(11، 11، 11، 10، 9) للمعاملات (M_1،M_2، M_3 ، M_4،M_5) على التوالي.

ثم بدأت بالتناقص تدريجيا في اليوم (15)، اذ كانت (10، 10، 9، 8، 8) للمعاملات (M_1،M_2، M_3، M_4، M_5) على التوالي، هذا بالنسبة للفترة الاولى من دورة التجفيف والترطيب.

ثانياً: مدة التجفيف والترطيب الثانية (15) يوماً مكرر ثاني (خمسة اعمدة):

جدول (4) قيم كميات الماء المتبخرة خلال (15) يوما لتربة مزيجة غرينية طينية (مكرر ثاني) في منطقة الدراسة

ت	التاريخ	مستويات الاضافة شب + حمأة				
		10 غم حمأة M_1	10 غم حمأة M_2	15 غم حمأة M_3	20 غم حمأة M_4	25 غم حمأة M_5
1	21/12	10	10	10	9	9
2	22/12	10	9	9	9	7
3	23/12	10	10	9	9	8
4	24/12	10	10	9	9	8
5	25/12	10	10	9	9	9
6	26/12	10	9	9	8	7
7	27/12	10	9	9	9	8
8	28/12	10	10	10	10	8
9	29/12	10	9	9	8	7
10	30/12	10	9	9	9	8
11	1/1	10	9	9	9	8
12	2/1	10	10	9	8	7
13	3/1	10	9	9	8	7
14	4/1	10	10	9	8	7

15	5/1	10	10	10	9	9

المصدر: الدراسة الميدانية.

يتبين من الجدول رقم (4) قيم الفقد للمعاملات في اليوم الاول (10، 10، 10، 9، 8) للمعاملات (M_1،M_2، M_3، M_4، M_5) على التوالي.

وكانت القراءات بعد مرور (15) يوماً (10، 10، 10، 9، 9) للمعاملات (M_1،M_2، M_3،M_4، M_5) على التوالي.

جدول (5) تأثير اضافة الحمأة مع الشب ومدتي تجفيف وترطيب في التبخر الكلي في تربة مزيجية غرينية طينية

مدتا التجفيف والترطيب	متوسطات التبخر اليومي				
	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5
	10 غم حمأة	10 غم حمأة	15 غم حمأة	20 غم حمأة	25 غم حمأة
الأولى (15) يوماً	224 سم	179 سم	167 سم	163 سم	149 سم
	13.2 ملم	12.46 ملم	11.6 ملم	10.2 ملم	9.9 ملم

المصدر: الدراسة الميدانية.

الجدول (5) يوضح معدلات التبخر لمدة 15 يوم من دورة التجفيف والترطيب .

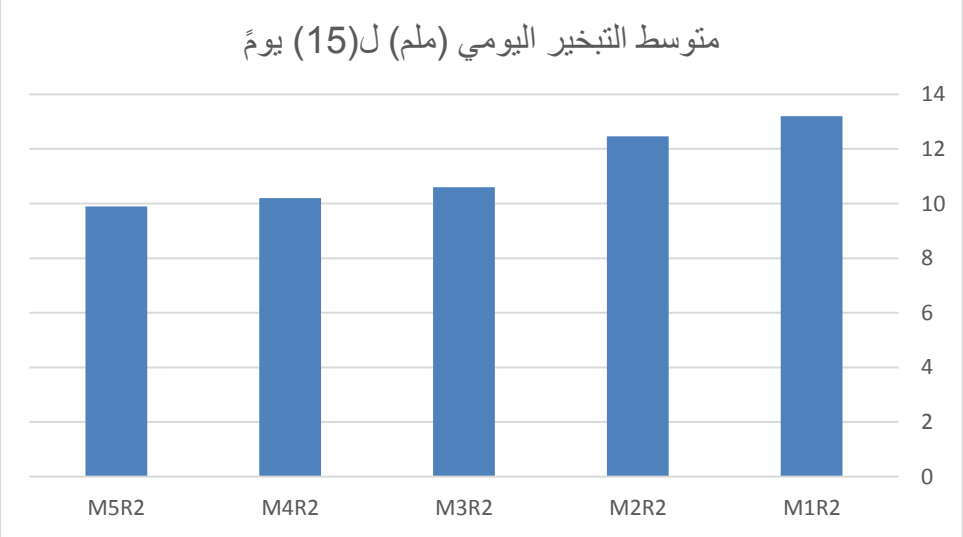
جدول (6) تأثير اضافة الحمأة ومدة تجفيف والترطيب في التبخر اليومي لتربة مزيجية غرينية طينية

مدتا تجفيف وترطيب (15) يوماً	متوسط التبخير اليومي (ملم) ل(15) يومً
M_1R_2	13.2
M_2R_2	12.46
M_3R_2	10.6
M_4R_2	10.2
M_5R_2	9.9

المصدر: الدراسة الميدانية.

يبين الجدول (6) متوسطات التبخير اليومي (بالملم) ، وهذا ان معدل التبخير التراكمي الكلي للمعاملات من 1M الى 5M يبدأ بالتناقص تدريجياً مع الوقت (يوم).

شكل (1) تأثير اضافة الحمأة وفترة التجفيف والترطيب في التبخر الكلي في التربة المزيجية الغرينية الطينية (دورة التجفيف والترطيب)



من الشكل رقم (1) تبين ان كميات المياه المفقودة (M_5، M_4، M_3، M_2،M_1) من دورة التجفيف والترطيب والتي امتدت ل15 يوما

أولا: مدة التجفيف والترطيب (15) يوما مكرر اول (خمسة اعمدة).

جدول (7) قيمة كميات المياه المتبخرة خلال (15) يوماً من تربة مزيجة غرينية طينية

ت	التاريخ	مستويات الاضافة شب + حمأة				
		10 غم حمأة	10 غم حمأة	15 غم حمأة	20 غم حمأة	25 غم حمأة
1	10/4	15	14	13	13	13
2	11/4	13	12	11	11	11
3	12/4	19	12	11	11	11
4	13/4	12	10	10	10	10
5	14/4	14	11	11	11	11
6	15/4	13	10	10	9	10
7	16/4	13	13	10	9	10

8	17/4	15	13	11	9	8
9	18/4	15	12	12	9	8
10	19/4	15	11	11	11	10
11	20/4	16	10	10	10	10
12	21/4	16	13	10	10	9
13	22/4	16	12	10	10	9
14	23/4	15	15	11	9	9
15	24/4	15	15	10	9	8

المصدر: الدراسة الميدانية.

مكرر ثاني (خمسة أعمدة).

يتبين من الجدول رقم (7) ان معدلات الفقد اليومي تتناقص مع استمرار الوقت (يوم)، اذ كانت معدلات الفقد تتراوح بين (15، 13) للمعاملة 1M، اما المعاملة 3M فكانت بين (10، 20)، أما المعاملة 5M كانت القيم تتراوح بين (10، 8) ولفترة (15) يوماً.

الاستنتاجات:

1. إنّ اضافة الحمأة تؤدي الى انخفاض تشتت التربة ومعامل الكسر وزيادة قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء وتحسين ثباتية التجمعات، فضلاً عن زيادة في النبات، ومن ثم الحد من تقشر التربة.
2. ان تحلل الفضلات العضوية بواسطة احياء التربة يكون سريعا ونشيطا ويؤدي الى خفض الكثافة الظاهرية في تربة ناعمة النسجة، وتحسين النفاذية وزيادة ثباتية التجمعات وقابلية التربة على الاحتفاظ بالماء وتحسين بناء التربة.
3. ان معدل التبخر الكلي يتناقص تدريجيا مع الزيادة في اضافة مستويات اعلى من الحمأة، اذ كان اعلى معدل تبخر في مدة الترطيب الاولى (15) يوماً للمعاملة1M تساوي (14.2) ملم، ولفترة الترطيب الثانية (30) يوما للمعاملة 2M تساوي (24.76) ملم. بينما سجل الاقل معدل فقد في المعاملة 5M وكان (19.5) للفترة الاولى (15) يوماً و(9.9) ملم للفترة الثانية (30) يوماً، مما يؤكد قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء بزيادة مستويات الحمأة المضافة، وبذلك تحسين خصائص التربة المائية.

المصادر

[1]كارل يوفا، ترجمة طه الشيخ حسن, استصلاح الاراضي ،الري والصرف والمقننات المائية للاشجار والمحاصيل في المناطق الجافة والرطبة وطرق الري المختلفة, دار علاء الدين للنشر ,دمشق , سوريا , 1996

- السيد احمد الخطيب , تلوث الأراضي , دار الكتب والوثائق القومية , جامعة الإسكندرية , كلية الزراعة , مصر ط**1 ,2008**
- عصام احمد حسين، تأثير فضلات عضوية مختلفة على بعض خواص التربة ونمو الحنطة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية الزراعة، 1980.
- الدراسة الميدانية، مختبرات كلية الزراعة، جامعة بغداد.

References

- Karel yuffa , Land reclamation, irrigation, drainage and water control of trees and crops in dry and wet areas and various irrigation methods, Aladdin Publishing House, Damascus, Syria, 1996
- Wheatly,A.D and L.Casseil (1985) Efflevent treatment by anerobic biofiltration .J.Instit water pollvtion control 84(1).
- bride,M.B.(1995) Toxic metal accomvlation from agricultural use of sewage slodge are usepa regvlation protective .environ Qvality 24:5-18.
- Alsaid ahmed alkateb ,Land pollution, National, Library and Archives, Alexandria University, college of Agriculture 2008
- Issam Ahmed Hussein, The Effect of Various Organic Feces on Some Soil Properties and Wheat Growth, Unpublished Master Thesis, University of Baghdad, College of Agriculture,1980 6-Field study, Laboratories of the College of Agriculture, University of Baghdad