

تأثير حمض الهيوميك ومعامل الغسيل في محتوى الترب الطينية من المادة العضوية وإنتاجية محصول القمح تحت الري بمستويات مختلفة من المياه المالحة

محمد خلدون درمش⁽¹⁾ ومحمد حسام بهلوان*⁽¹⁾ ووفاء أحمد عيسى⁽²⁾ ويوسف وليد الخلف⁽¹⁾

(1). قسم علوم التربة واستصلاح الأراضي، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حلب، حلب، سورية.

(2). كلية العلوم، جامعة حلب، حلب، سورية.

(*المراسلة: د. محمد حسام بهلوان. البريد الإلكتروني: aaobahlawan@gmail.com.)

تاريخ القبول: 2018/12/03

تاريخ الاستلام: 2018/10/11

الملخص

نفذت تجربة أصص ضمن ظروف البيت الزجاجي في كلية الزراعة بجامعة حلب، في الموسم 2014/2015 بهدف معرفة تأثير إضافة حمض الهيوميك للترب الطينية المروية بالمياه المالحة في محتواها من الكربون العضوي، وإنتاجية محصول القمح. تم تصميم التجربة بطريقة القطع المنشقة من الدرجة الثانية، بحيث تضمنت القطع الرئيسية ثلاثة مستويات من مياه الري المالحة ($W_1:0, W_2:3, W_3:6 \text{ g l}^{-1} \text{ NaCl}$). وتم خلط ثلاثة مستويات من الجبس مع التربة لكل أصيص: ($G_1:0, G_2:25, G_3:50 \text{ g}$). كما تم إضافة ثلاث مستويات من حمض الهيوميك مع مياه الري ($H_1:0, H_2:200, H_3:400 \text{ ملغ/الري}$). وتم تطبيق معامل الغسيل مع مياه الري للمعاملتين (W_3, W_2) بمعدل 10% و20% من السعة الحقلية، على التوالي. أكدت النتائج على أن إضافة حمض الهيوميك ساهمت في زيادة المخزون من الكربون العضوي فقد سجلت أعلى نسبة من المادة العضوية (2.70%) في الطبقة العميقة ($W_3G_3H_3$)، بينما كانت أقل نسبة (1.41%) في الطبقة السطحية من المعاملة ($W_3G_2H_1$). وبرز دور حمض الهيوميك وخاصةً في المستوى (H_3) بشكل واضح في زيادة الإنتاجية ووزن الألف حبة لمحصول القمح. وأكدت الدراسة على دور معامل الغسيل في انغسال الكربون العضوي من التربة حيث انغسل الكربون العضوي مع معامل الغسيل 10% بنسبة (26.31%)، في حيث كان انغساله مع معامل الغسيل 20% بنسبة (44.74%).

الكلمات المفتاحية: حمض الهيوميك، المادة العضوية، إنتاجية القمح، الملوحة.

المقدمة:

يستدعي العجز المائي الحالي والمستقبلي استخدام وسائل غير تقليدية لردم الفجوة بين ما هو متاح من مياه، بغض النظر عن نوعيتها من ناحية، وتحقيق الأمن الغذائي من ناحية أخرى، مع الحفاظ على النظام البيئي من التدهور واستدامة الموارد الطبيعية. ومن هنا برزت الحاجة إلى استعمال المياه المالحة لأغراض الري متمثلةً بمياه المصارف والآبار والبحيرات المالحة (الجيلاني وآخرون، 1997). إلا أن استعمال هذه المياه لأغراض الري يؤثر سلباً في خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية وجاهزية وامتصاص العناصر الغذائية، وكذلك في نشاط الكائنات الحية في التربة ما لم تتبع إدارة جيدة للتربة وتطبيق العديد من التقنيات والبرامج للتقليل من الأضرار الناجمة عن استعمال مثل هذه المياه (الزبيدي، 1989). ولعل من هذه التقنيات استخدام الأحماض الهيومية. كما بينت الدراسات على تجارب استعمالات المياه المالحة بالري بمحطة بحوث المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة بالمريعية في دير الزور والتي قام بها (الجيلاني وآخرون، 2003، 1997) أنه لا بد من إضافة كمية من ماء

الري زائدة عن حاجة التربة للمياه عند الري بمياه مالحة وشبه مالحة كعامل غسيل، وينسب مئوية مختلفة حيث وجد أن عدم إضافة معامل غسيل تتراكم الأملاح بالطبقة الفعالة للجذور مما يؤدي بالنهاية إلى تدهور التربة، وتوصلوا إلى أن أفضل معامل غسيل هو 15% حيث يؤدي ذلك إلى غسل الأملاح، وعدم تراكمها بالتربة مع المحافظة على خصوبة التربة، وأن استعمال معامل غسيل بحدود 30% يؤدي بنفس الوقت إلى عدم تراكم الأملاح بالتربة، ولكن يؤدي إلى غسيل معظم العناصر الخصوبة بالتربة. إن المشاكل الأساسية المتعلقة بالأراضي المتأثرة بالأملاح - Salt affected soils هي المشاكل الناجمة عن الملوحة Salinity والصدوية Sodicity. فتأثير الملوحة العالية (الأملاح الكلية الذوابة) total dissolved solids (TDS) يظهر بشكل واضح من خلال الأثر الاسموزي، حيث ينخفض الجهد المائي لمحلول التربة، وان انخفاض الجهد الاسموزي الذي هو أحد مكونات الجهد الكلي للماء يؤدي إلى زيادة الطاقة اللازمة بذلها من قبل النبات لاستبعاد الأملاح من عملية الامتصاص. وهذا الجهد ينضم إلى إجهادات النبات في المناطق الجافة نتيجة الجفاف الفيزيولوجي. بالإضافة إلى التأثير النوعي للأيونات السامة والمتعلقة بأيونات الكلوريد Cl^- والصوديوم Na^+ والبورون (James et al., 1982).

تعد المادة العضوية ذات تأثير غير مباشر في الخواص الفيزيائية والكيميائية والحيوية في التربة، فهي المسؤولة عن أي عامل فردي آخر يسهم في ثبات التجمعات الأرضية، كما أنها مسؤولة عن حوالي 50% من السعة التبادلية الكاتيونية للأراضي، إلى جانب تأثيرها في حموضة التربة وقدرتها التنظيمية وعلى خصوبة التربة، وإمداد النبات بالعناصر الغذائية المتحررة من المركبات العضوية في أثناء تحللها، وكذلك إمداد الكائنات الدقيقة بالطاقة والعناصر التي تدخل في بناء أجسامها. كما تساهم المادة العضوية في زيادة النشاط البيولوجي داخل منطقة انتشار الجذور، لاحتوائها على بعض الكائنات الحية الدقيقة المفيدة والمنشطة للعمليات الحيوية، فضلاً عن أنها تعتبر أحد المحسنات الطبيعية التي تقوم بدور هام وفعال في تحسين الخواص الفيزيائية. وقد أضحى من الثابت علمياً أن للمادة العضوية عموماً والدبال خاصة، دوراً حاسماً في تحسين مجمل الخصائص الفيزيائية والكيميائية والخصوبة للتربة، فضلاً عن زيادة الإنتاجية (فارس، 1999؛ الشاطر والقصيبي، 2000؛ أبو نقطة، 2004).

ونظراً لانخفاض محتوى تربة المناطق الجافة وشبه الجافة من المادة العضوية لأسباب عديدة، ترتبط بالأحوال المناخية الجفاف السائدة، وضعف الغطاء النباتي، وارتفاع معدل تفكك المادة العضوية وتمعدنها، فإن الدراسات حول ضرورة المحافظة على المادة العضوية في التربة قد شغلت اهتمام العديد من الباحثين. وقد حظيت دراسة المعقدات العضوية الطينية باهتمام واسع في الآونة الأخيرة، إذ تؤدي الكاتيونات المختلفة دور جسر تربط الأحماض الهيومية بمعادن الطين، وخاصة معادن الطين ذات السطوح النوعية العالية كالمونتموريللونيت والفيرميكوليت، والتي تمكنها من ادمصاص وتثبيت المواد العضوية، وكذلك الكاتيونات. كما تستخدم هذه المعقدات في تنقية مياه الصرف الصحي والصناعي، وفي مجال استصلاح التربة، فضلاً عن أهمية هذه المعقدات في رفع درجة ثباتية المواد الدبالية ومقاومتها للتفكك الحيوي، بالإضافة إلى تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة وبنائها (Bakhti et al., 2001; Rennert et al., 2003).

في دراسة قام بها (Shaaban et al., 2013) حول تأثير الجيبس والسماد البلدي والأحماض الهيومية، وجدوا أن الإضافات قد انعكست إيجابياً على إنتاجية محصول الرز في المعاملات المدروسة. وفي دراسة أخرى تمت على تربة في الباكستان من قبل (Ullah and Bhatti, 2007) فقد وجدوا أن إضافة كلا من المركبات العضوية (كالسماد البلدي والأحماض الهيومية) والمركبات غير العضوية (كالجيبس الطبيعي)، يساهمان في تحسين خواص التربة المتأثرة بالأملاح وزيادة إنتاجية المحاصيل في التربة المعاملة بالمحسنات الأنفة الذكر.

كما أن الأحماض العضوية تزيد من نسبة الإنبات والانقسام الخلوي وتنظيم النمو، وتعمل على زيادة تركيز العناصر الغذائية داخل النبات، كذلك تعمل على زيادة الإنتاج و تحسين نوعيته، كما تساعد النبات على تكوين جذور سليمة وقوية، بالإضافة إلى أنها تحسن من نمو النباتات في التربة الفقيرة والمالحة، وتزيد من قدرة النبات على امتصاص ونقل العناصر الغذائية المختلفة. كما تساهم الأحماض العضوية في زيادة النشاط البيولوجي داخل منطقة انتشار الجذور لاحتوائها على بعض الميكروبات المفيدة والمنشطة للعمليات الحيوية

فضلاً على أنها تعتبر إحدى المحسنات الطبيعية التي تقوم بدور هام وفعال في تحسين الخواص الطبيعية للتربة (Khan and Mir, 2002).

وبناءً على ذلك، فإن استخدام المخصبات العضوية على اختلاف أنواعها يساعد في تحسين خواص الوسط المحيط لجذور البادرات وإكسابها القدرة على مقاومة التراكيز المرتفعة من الملوحة واستمرارية نموها تحت ظروف الإجهاد الملحي التي يسببها زيادة تركيز الأملاح في التربة . تعد الزراعة المالحة في المناطق الجافة أمراً لا بد منه في ظل محدودية المياه العذبة، إلا أن إدارة الزراعة المالحة في تلك المناطق هو العامل الأهم في نجاح واستدامة انتاجية الأراضي الزراعية، لذلك جاءت هذه الدراسة لتسلط الضوء على بعض التطبيقات التي يمكن أن تساهم في نجاح مفهوم الزراعة المالحة، من خلال الأهداف الآتية:

- 1- تأثير حمض الهيوميك في زيادة محتوى المادة العضوية للتربة المروية بمياه مالحة تحت نظم متباينة من معامل الغسيل.
- 2- تأثير معامل الغسيل المطبق في انغسال الكربون العضوي من التربة وانتقاله إلى المحلول الراشح.
- 3- دور حمض الهيوميك في انتاجية محصول القمح المروي بمستويات مختلفة من ملوحة مياه الري.

مواد البحث وطرقه:

تم تنفيذ تجربة زراعة محصول القمح ضمن أصص في البيت الزجاجي التابع لكلية الزراعة. حيث كان وزن التربة ضمن الأصيص الواحد قد بلغ نحو 13 كغ. وتم الاعتماد على المياه الجوفية المستخرجة من البئر التابع لكلية الزراعة في جامعة حلب، حيث تم تطبيق ثلاثة مستويات من ملوحة مياه الري عن طريق استخدام ملح كلوريد الصوديوم بحيث توزعت على الشكل الآتي:

(W₁: شاهد بدون اضافة. W₂: 3 غ/ل Na Cl. W₃: 6 غ/ل Na Cl.)

تمت إضافة معامل الغسيل إلى مياه الري للمعاملتين (W₂, W₃) بمعدل 10% و 20% من السعة الحقلية (40.6% وزناً)، على التوالي. وتم تطبيق الري بالمياه المالحة ابتداءً من الريّة الثالثة، حيث أعطي المجال لإنبات بذار القمح في جميع الأصص. وكان مجموع الريات 9 ريّات. تم إضافة ثلاثة مستويات من الجبس:

(G₁: 0 g, G₂: 25 g, G₃: 50 g) لكل أصيص. كما تم إضافة ثلاث مستويات من الأحماض الهيومية التجارية وفق الآتي: (H₁: 0 ملغ/الريّة بدون إضافة)، (H₂: 200 ملغ/الريّة ، H₃: 400 ملغ/الريّة). وتم تصميم التجربة بطريقة القطع المنشقة المنشقة من الدرجة الثانية، وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة، بحيث تتضمن القطع الرئيسية مستويات الملوحة لمياه الري (W₁, W₂, W₃)، والقطع المنشقة تتضمن معاملات إضافة الجبس (G₁, G₂, G₃)، أما القطع المنشقة من الدرجة الثانية تتضمن معاملات إضافة الأحماض الهيومية التجاري (H₁, H₂, H₃). وذلك يكون عدد القطع التجريبية (الأصص): 3×3×3×3=81.

تحاليل التربة قبل الزراعة: وشملت ما يلي:

- التحليل الميكانيكي (التوزيع الحجمي لحبيبات التربة) بعد التخلص من الأملاح والكربونات والمادة العضوية، وفقاً للطريقة العالمية (Piper, 1950) باستخدام الهيدرومتر، وهكسا ميتر فوسفات الصوديوم كمادة مفرقة.

- تقدير محتوى التربة من كربونات الكالسيوم CaCO₃ % باستخدام الكالسيومتر (Calcimeter) وفق الطريقة المبينة حسب (Hesse, 1971).

- تقدير محتوى التربة من المادة العضوية وفق طريقة الأكسدة الرطبة وفق (Jackson, 1965). وتم تقدير الكربون العضوي في مياه الري أيضاً.

تحاليل التربة بعد الزراعة: تم التحليل بعد الزراعة على عمقين (الطبقة السطحية: 0-10 سم، والطبقة تحت السطحية: 20-10 سم) وشملت التحاليل الآتية:

- تقدير محتوى التربة من المادة العضوية وفق طريقة الأوكسدة الرطبة (Black & Walky) وفق (Jackson, 1965). التحليل الاحصائي: تم إجراء التحليل الاحصائي وتحليل التباين واختبار LSD عند مستوى معنوية 5% باستخدام برنامج SPSS، كذلك تم استخدام برنامج EXCEL في حساب معامل الارتباط r Correlation coefficient ومعامل التحديد R^2 Determine coefficient وإيجاد علاقات الارتباط. ويبين الجدول (1) نتائج تحاليل التربة المستخدمة قبل الزراعة، وكذلك تحليل مياه الري المستخدمة (بئر كلية الزراعة).

الجدول 1. الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة قبل الزراعة والخصائص الكيميائية لمياه الري المستخدمة.

البارامترات	وحدة القياس	تحليل التربة	تحليل المياه
Clay	%	46.1	-
CaCO ₃	%	12.1	-
O.M	%	1.62	0.01
CEC	c.mol Kg ⁻¹	41.2	-
EC	μS.cm ⁻¹	347.4	979.1
pH	-	8.02	7.51
SAR	meq.ℓ ⁻¹	0.69	0.022
ESP	%	0.81	-
Ca ²⁺	meq.ℓ ⁻¹	1.55	4.80
Mg ²⁺	meq.ℓ ⁻¹	0.91	4.30
Na ⁺	meq.ℓ ⁻¹	0.88	0.10
K ⁺	meq.ℓ ⁻¹	0.11	0.04
HCO ₃ ⁻	meq.ℓ ⁻¹	1.71	4.40
Cl ⁻	meq.ℓ ⁻¹	1.22	2.40
SO ₄ ²⁻	meq.ℓ ⁻¹	0.52	2.44

حيث يظهر الجدول (1) أن قوام التربة التي أجريت عليها الدراسة كان طينياً، وهي تربة غير متملحة، وتعتبر متوسطة المحتوى من كربونات الكالسيوم الكلية، وهي فقيرة بالمادة العضوية. أما مياه الري (البئر) فكانت مياه كلسية - بيكربوناتية.

النتائج والمناقشة:

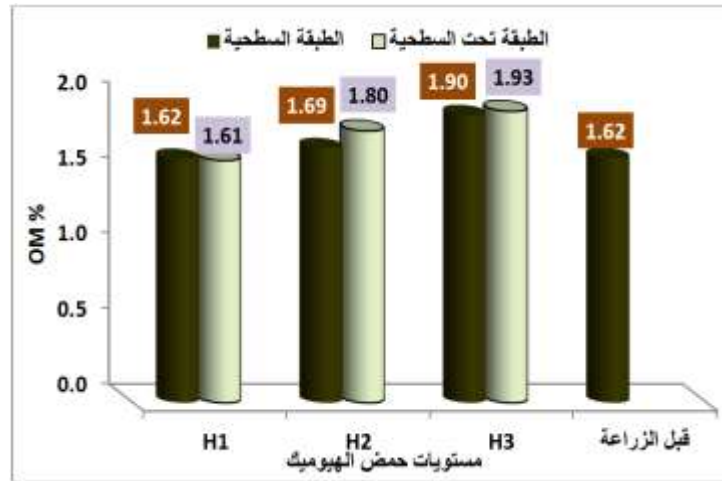
1- تأثير إضافة حمض الهيوميك في توزيع الكربون العضوي في التربة:

يعد الكربون العضوي في التربة مصدر من مصادر التنوع البيولوجي أو ما ينتجه التنوع البيولوجي في النظام الأرضي. وهناك علاقة قوية بين أثر الممارسات الزراعية (الأساليب والتقنيات) ومخزون الكربون العضوي في التربة، وخاصة في الزراعة منخفضة المدخلات، كما هو الحال في الزراعة المألحة. وبشكل عام، تكون التربة التي يوجد فيها مستويات كافية من الكربون العضوي قادرة على التكيف بشكل أفضل، مع الصعوبات الناتجة عن فائض أو ندرة هطول الأمطار. وهناك العديد من الدراسات التي سلطت الضوء على قدرة التربة الزراعية باعتبارها حوضاً فعالاً للكربون، ومع ذلك فإن استخدام الأراضي الزراعية في المناطق الجافة ونصف الجافة لا يزال يسهم في انخفاض المخزون العضوي في التربة، وخاصة في المناطق ذات الزراعات الكثيفة. ويبين الجدول (2) توزيع المادة العضوية في جميع المعاملات التي تضمنتها هذه الدراسة، حيث أوضحت النتائج أن هناك تفاوتاً في قيم المادة العضوية بين المعاملات المختلفة، فقد سجلت أعلى نسبة من المادة العضوية (2.70%) في الطبقة العميقة من المعاملة (W₃G₃H₃)، بينما كانت أقل نسبة من المادة العضوية (1.41%) في الطبقة السطحية في المعاملة (W₃G₂H₁)، وربما تعزى هذه الزيادة في المخزون العضوي في التربة إلى إضافات حمض الهيوميك المتوالي مع مياه الري. حيث أشارت نتائج التحليل الاحصائي (الجدولين 3 و4) إلى

الدور الواضح لإضافة حمض الهيوميك في المستويين H_2, H_3 بالمقارنة مع المعاملات التي لم يتم فيها إضافة حمض الهيوميك H_1 ، وذلك في كل المعاملات المروية بالمياه المالحة أو غير المالحة. وقد تراوح معدل محتوى التربة من المادة العضوية في التربة المروية بمياه عذبة W_1 بين 1.71% و 1.91% في المعاملتين H_3, H_1 على الترتيب، بينما في التربة المروية بمياه مالحة W_2 كان معدل المادة العضوية 1.89, 1.99% في المعاملات H_1, H_2, H_3 على الترتيب. أما في التربة المروية بمياه مالحة W_3 فكان توزع المادة العضوية 1.66, 1.86, 2.13% على الترتيب. وهذا إن دل على شيء إنما يدل على أن إضافة حمض الهيوميك في المعاملات التي تضمنتها هذه الدراسة، ساهمت في زيادة المخزون من الكربون العضوي في موسم الزراعة كما هو موضح في الشكل (1).

الجدول 2. توزع المادة العضوية في التربة المروية بمياه مالحة بعد اضافة حمض الهيوميك.

قيم المادة العضوية للتربة المروية بمياه الري المالحة									مستوى الجيبس	عمق الطبقة (Cm)
W3 (مياه مالحة 6 g/l)			W2 (مياه مالحة 3 g/l)			W1 (مياه عذبة)				
H3	H2	H1	H3	H2	H1	H3	H2	H1	مستوى الأحماض الهيومية	
1.97	1.65	1.50	1.71	1.66	1.96	1.76	1.66	2.27	G1	0 - 10
2.01	1.67	2.26	1.93	1.73	2.15	1.88	1.45	2.08		10 - 20
1.87	2.27	1.41	1.77	2.33	1.52	1.76	2.02	1.46	G2	0 - 10
1.98	2.27	1.67	1.88	2.48	1.52	1.80	1.89	1.49		10 - 20
2.25	1.58	1.51	2.30	1.56	1.51	2.15	1.63	1.46	G3	0 - 10
2.70	1.70	1.58	2.34	1.59	1.54	2.13	1.67	1.52		10 - 20
2.13	1.86	1.66	1.99	1.89	1.70	1.91	1.72	1.71	المعدل	



الشكل 1. تغير معدلات محتوى التربة من المادة العضوية مع إضافة حمض الهيوميك.

الجدول 3. اختبار تحليل التباين لمحتوى التربة من المادة العضوية في المعاملات.

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	263.379 ^a	27	9.755	33339.063	.000
ww	.018	2	.009	31.017	.000
GG	.034	2	.017	58.738	.000
HH	1.446	2	.723	2470.713	.000
ww * GG	.236	4	.059	201.599	.000
ww * HH	.422	4	.106	360.574	.000
GG * HH	4.160	4	1.040	3554.131	.000
ww * GG * HH	.565	8	.071	241.219	.000
Error	.016	54	.000		
Total	263.394	81			

الجدول 4. اختبار تحليل LSD لمحتوى التربة من المادة العضوية في المعاملات.

(I) HH	(J) HH	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.1944*	.00466	.000	-.2038-	-.1851-
	3	-.3252*	.00466	.000	-.3345-	-.3159-
2	1	.1944*	.00466	.000	.1851	.2038
	3	-.1307*	.00466	.000	-.1401-	-.1214-
3	1	.3252*	.00466	.000	.3159	.3345
	2	.1307*	.00466	.000	.1214	.1401

يظهر جدول تحليل التباين (الجدول 3) أنه يوجد تفاعل بين المتغيرات الثلاثة (WW, GG, HH)، كما يلاحظ وجود فروق معنوية بين متوسطات مستويات HH. كما يشير اختبار LSD (الجدول 4) إلى أنه يوجد فروق معنوية بين المستويين الأول والثاني لحمض الهيوميك حيث أن المستوى الثاني أفضل من المستوى الأول، كذلك يوجد فروق معنوية بين المستويين الأول والثالث، حيث أن المستوى الثالث من إضافة حمض الهيوميك كانت أفضل من المستوى الأول، أي أن المستوى الثالث من إضافة حمض الهيوميك كانت متفوقة على المستويين الأول والثاني. ولا بد من الإشارة إلى أن محتوى التربة من المادة العضوية قبل الزراعة وصل إلى نحو 1.62%، وتظهر البيانات في الجدول السابق أن محتوى التربة من المادة العضوية بعد الزراعة قد ازداد في معظم المعاملات التي لم يتم إضافة الجيبس فيها، أي في المعاملات G₁، باستثناء المعاملتين W₁G₁H₂ و W₃G₁H₁، فقد انخفض فيها المخزون من المادة العضوية إلى دون ما كانت عليه قبل الزراعة. وتشير النتائج في الجدول (2) إلى أن مخزون التربة من المادة العضوية في المعاملات التي تم فيها إضافة الجيبس (G₂, G₃)، تم استنزاف جزء منه في معظم المعاملات التي لم يتم فيها إضافة حمض الهيوميك (H₁) كما هو الحال في المعاملات W₂G₂, W₂G₃, W₃G₂, W₃G₃. ويبين الشكل (1) مقارنة بين محتوى التربة من المادة العضوية قبل الزراعة ومحتواها بعد الزراعة في المعاملات المختلفة المدروسة.

حيث تشير البيانات إلى أن مخزون التربة من المادة العضوية في المعاملات التي تضمنت عدم إضافة حمض الهيوميك H₁ قد تراجع بشكل طفيف (1.61%) في الطبقة العميقة عن ما كان عليه الحال قبل الزراعة. بينما في المعاملات التي تم فيها إضافة حمض الهيوميك فقد ازداد فيها المخزون من المادة العضوية بنسبة عالية، حيث وصل متوسط المحتوى من المادة العضوية إلى نحو (1.93%) في المعاملات H₃، وإلى

1.80% في المعاملات H₂، وذلك في الطبقة العميقة من التربة. وتشير البيانات إلى ارتفاع محتوى التربة من المادة العضوية في الطبقة العميقة بالمقارنة مع الطبقة السطحية في المعاملات H₂, H₃، وربما يعزى ذلك إلى دور معاملة الغسيل المطبق في معاملات الري W₂, W₃، حيث حمض الهيوميك تمت إضافته في المعاملات المدروسة مع ماء الري.

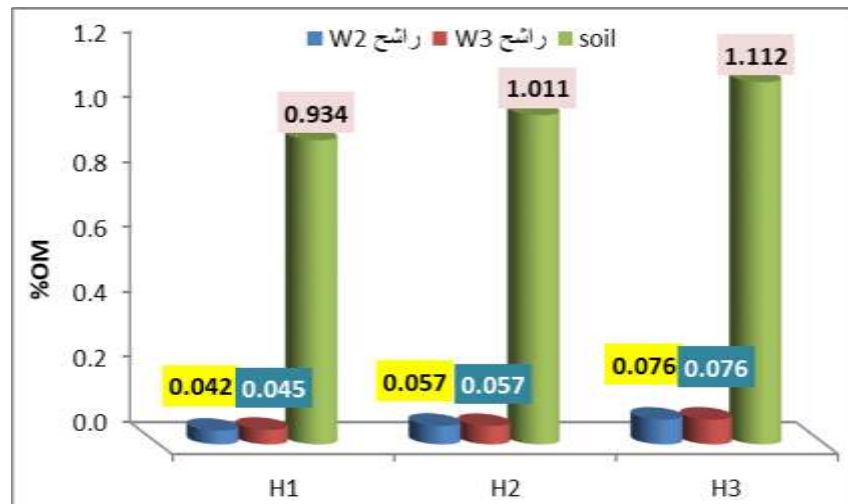
2- أثر حمض الهيوميك في قيم الكربون العضوي في المحلول الراشح:

يهدف معرفة معدل تمعدن الكربون العضوي في هذه الدراسة، تم تتبع معدل انغسال الكربون العضوي المضاف مع مياه الري بشكل حمض هيوميك، من خلال تقدير الكربون العضوي في المحلول الراشح، ويظهر الجدول (5) معدل قيم الكربون العضوي في المحلول الراشح في المعاملات المختلفة التي تضمنتها نوعية المياه المالحة فقط W₂, W₃. على اعتبار أن هاتين المعاملتين قد تم إضافة معاملة الغسيل 10% و 20% على التوالي، في كل رية تم تطبيقها. بينما لم يتم إضافة معاملة الغسيل في المعاملات W₁. وتشير البيانات إلى أن أعلى معدل من الكربون العضوي في المحلول الراشح وصل إلى نحو 0.09% وذلك في المعاملة W₂G₁H₃، أما أقل معدل للكربون العضوي في المحلول الراشح كان 0.05% وقد سجل في جميع معاملات الشاهد H₁ في المستوى الأدنى لملوحة مياه الري W₂.

الجدول 5. متوسط قيم الكربون العضوي في المحلول الراشح في المعاملات المدروسة.

% للكربون العضوي						مستوى الجيبس
W3 (مياه مالحة 6 g/l)			W2 (مياه مالحة 3 g/l)			
مستويات حمض الهيوميك المضاف إلى مياه الري						
H3	H2	H1	H3	H2	H1	
0.085	0.058	0.055	0.090	0.077	0.050	G1
0.088	0.060	0.059	0.080	0.059	0.050	G2
0.080	0.070	0.055	0.075	0.067	0.050	G3

ويبين الشكل (2) تأثير مستويات حمض الهيوميك المضاف مع مياه الري في معدلات قيم الكربون العضوي في المحلول الراشح في المعاملات المدروسة التي شملتها هذه الدراسة، حيث ازداد تركيز الكربون العضوي في التربة مع إضافة حمض الهيوميك في المستويين (H₂, H₃) فقد ارتفع تركيز الكربون في المستوى H₂ بنسبة (7.62%) بينما في H₃ بنسبة (16.01%) مقارنة مع الشاهد H₁. وكذلك الأمر بالنسبة للراشح حيث أنه مع زيادة إضافة حمض الهيوميك ازداد انغسال الكربون العضوي من التربة حيث انغسل الكربون العضوي مع معاملة الغسيل 10% بنسبة (26.31%) في حيث كان انغساله مع معاملة الغسيل 20% بنسبة (44.74%)، ولكن من الملاحظ أن قيمة الكربون العضوي المنغسلة كانت واحدة في المستويين (H₂, H₃) في الراشح الخاص بالمعاملات W₂، وكذلك بالنسبة للراشح الخاص بالمعاملات W₃.



الشكل 2. معدل % للكربون العضوي في التربة والراشح.

3-تأثير إضافة حمض الهيوميك في إنتاجية القمح ووزن الألف حبة:

يبين الجدولين (6) و(7) إنتاجية محصول القمح ووزن الألف حبة في المعاملات التي تضمنتها هذه الدراسة، وتشير البيانات إلى تفاوت واضح في إنتاجية المعاملات المختلفة، حيث تظهر البيانات أن أعلى إنتاجية كانت في المعاملات المروية بمياه عذبة، وخاصة في المعاملة التي تضمنت المستوى الثالث من إضافة حمض الهيوميك (H_3)، حيث بلغت الإنتاجية نحو 6.03 طن/هكتار. وقد يعزى هذا التفاوت في الإنتاجية بين المعاملات التي شملتها التربة المروية بمياه عذبة إلى التأثير الإيجابي لحمض الهيوميك في تحفيز النباتات على القيام بوظائفها الفيزيولوجية بالشكل الأمثل. وكذلك الدور الهام للأحماض الهيومية في قدرتها على إتاحة العناصر المغذية بالشكل المطلوب وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Ali et al., 2009) على نبات القمح.

الجدول 6. بيانات الإنتاجية (طن/هكتار) لمحصول القمح في المعاملات المختلفة.

قيم الإنتاجية لمحصول القمح (طن/ه)									مستوى الجيبس
W_3 (مياه مالحة 6 g/l)			W_2 (مياه مالحة 3 g/l)			W_1 (مياه عذبة)			
مستوى الأحماض الهيومية									
H_3	H_2	H_1	H_3	H_2	H_1	H_3	H_2	H_1	
5.15	4.75	4.52	4.39	4.22	4.19	6.03	5.86	5.85	G_1
5.77	5.22	5.35	4.64	4.49	4.52	5.79	5.59	5.35	G_2
5.52	5.32	5.37	4.23	3.85	3.70	5.80	5.27	4.58	G_3

وسلكت بيانات وزن الألف حبة السلوك نفسه الذي سلكته بيانات الإنتاجية، حيث بلغت أعلى قيمة من وزن الألف حبة (43.44 غ) في المعاملة ($W_1G_1H_3$)، بينما كانت أدنى قيمة لوزن الألف حبة (31.09 غ) في المعاملة ($W_2G_3H_1$). وبالمقارنة بين معاملات الري الثلاث يؤكد الشكل (3) أن أفضل إنتاجية وأفضل وزن ألف حبة كانت لمعاملات الشاهد (W_1) حيث بلغ متوسط الإنتاجية لها 5.57 طن/هكتار في حين كان المستوى الثالث (W_3) من ملوحة مياه الري أفضل إنتاجية من المستوى الثاني (W_2) والذي بلغت إنتاجيته 4.25 طن/هكتار، وهذا ما توافق مع نتائج التحليل الإحصائي، الموضح في الجدول (8).

الجدول 7. وزن الألف حبة (غ) في المعاملات المختلفة.

وزن الألف حبة (غ)									مستوى الجيبس
W_3 (مياه مالحة 6 g/l)			W_2 (مياه مالحة 3 g/l)			W_1 (مياه عذبة)			
مستوى الأحماض الهيومية									
H_3	H_2	H_1	H_3	H_2	H_1	H_3	H_2	H_1	
38.3	35.3	33.6	36.8	35.4	35.1	43.4	42.1	42.1	G_1
2	4	2	5	2	5	4	7	3	
42.90	38.81	39.80	38.93	37.69	37.94	41.69	40.21	38.52	G_2
41.04	39.56	39.93	35.56	32.34	31.09	41.90	37.97	34.10	G_3

الجدول 8. اختبار LSD لقيم الإنتاجية ووزن الألف حبة للمعاملات المدروسة.

(I) HH	(J) HH	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.1437*	.02381	.000	-.1914-	-.0960-
	3	-.4451*	.02381	.000	-.4928-	-.3973-
2	1	.1437*	.02381	.000	.0960	.1914
	3	-.3014*	.02381	.000	-.3491-	-.2536-
3	1	.4451*	.02381	.000	.3973	.4928
	2	.3014*	.02381	.000	.2536	.3491
(I) HH	(J) HH	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	-.7941*	.11493	.000	-1.0245-	-.5637-
	3	-3.1152*	.11493	.000	-3.3456-	-2.8848-
2	1	.7941*	.11493	.000	.5637	1.0245
	3	-2.3211*	.11493	.000	-2.5515-	-2.0907-
3	1	3.1152*	.11493	.000	2.8848	3.3456
	2	2.3211*	.11493	.000	2.0907	2.5515

يؤكد الجدول (8) أنه يوجد فروق معنوية بين متوسطات الإنتاجية وذلك تبعاً لمستوى الإضافة من حمض الهيوميك، حيث أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى تفوق إنتاجية المستوى الثاني من إضافة حمض الهيوميك على إنتاجية المستوى الأول، وتفوق المستوى الثالث من حمض الهيوميك في إنتاجيته على المستويين الأول والثاني، وفيما يخص تأثير إضافة حمض الهيوميك على وزن الألف حبة فإن المستوى الثالث من حمض الهيوميك كان متفوقاً على المستويين الأول والثاني.

الاستنتاجات:

- أوضحت الدراسة أن استخدام حمض الهيوميك مع مياه الري المالحة يساهم في زيادة نسبة الكربون العضوي في التربة، مما يعزز من الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة، ويقلل من التأثير الضار للصودية.
- ساهمت الأحماض الهيومية وخاصة عند تطبيق معدل الإضافة عند المستوى H_3 في زيادة الإنتاجية. وتفوق الشاهد W_1 في الإنتاجية ووزن الألف حبة على المستويين W_2 و W_3 .

المراجع:

- أبو نقطة، فلاح (2004). أساسيات علم التربة، منشورات كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.
- الجيلاني، عبد الجواد وعبد الرحمن غيبه وفاضل قدوري (1997). استعمالات المياه شبه المالحة والمالحة في الري. مداولات ورشة العمل التي عقدت في القاهرة حول استعمالات المياه شبه المالحة والمالحة في الزراعة العربية واعداد دليل حول نوعية المياه المستعملة بالري في الوطن العربي.
- الجيلاني، عبد الجواد وعبد الرحمن غيبه وفاضل قدوري (2003). استعمال المحسنات العضوية بزراعة محاصيل القمح - الذرة الصفراء - البيقية الرعية - القطن والمروية بمياه متعددة النوعية. ورقة علمية أقيمت بالمؤتمر العربي الأول للزراعة العضوية - تونس.
- الزبيدي، أحمد حيدر (1989). ملوحة التربة. الأسس النظرية والتطبيقية. جامعة بغداد.

- الشاطر، محمد سعيد وعبدالله القصيبي (2000). تقييم كفاءة استصلاح الترب الطينية المالحة تحت نخيل التمر بواحة الإحساء. المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل للعلوم الأساسية والتطبيقية، العدد الأول، المجلد الأول، الإحساء. المملكة العربية السعودية. 3-104.
- فارس، فاروق (1999) تقانات الاستعمالات الملائمة بيئياً والمجدية اقتصادياً للمتبقيات الزراعية النباتية وإمكانية تطبيقها في حدود الإقليم. الندوة الإقليمية عن تقنيات استعمال المخلفات الزراعية وتدويرها في البيئة. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دمشق، سورية.
- Ali, L.K.M.; and M.M. El-Bordiny (2009). Response of wheat plants to potassium humate application. Egyptian Journal of Applied Science Research. 5 (9):1202-1209.
- Bakhti, A.; Z. Derriche; A. Iddou and M. Larid (2001). A study of the factors controlling the adsorption of Cr (III) on modified montmorillonites. Europ. J. Soil. Sci., 52: 683-692.
- Hesse, P.R. (1971). A text book of soil chemical analysis. Chemical publishing Co. Inc. New York, USA.
- Jackson, M.L. (1965). Soil Chemical analysis. An advanced Course. 2nd Ed. Published by the author. University of Wisconsin, Madison, WI. 895.
- James, D.W. R.J. Hanks; and J.J. Jurinak (1982). Modern Irrigated Soils. John Wiley. New York.
- Khan, A.R.; and S. Mir (2002). Plant growth stimulation of lignite humic acid part II. Effect of lignite derived ammonium humate on wheat (*Triticum aestivum*) crop using different levels of phosphate fertilizer. Pakistan J. Sci. Indust. Res., 45: 273-276.
- Piper, C. (1950). Soil and plant analysis. International Public Inc., New York.
- Rennert, T.; T. Mansfeldt; K. Totsche and K. Greef (2003). Sorption and transport of iron cyanide complexes in goethite coated sand. SSSAJ. 67(3): 756-764.
- Shaaban, M.; M. Abid; R.A.I. Abou-Shanab (2013). Amelioration of salt affected soils in rice paddy system by application of organic and inorganic amendments. Journal Plant Soil Environ. 59(5): 227-233.
- Ullah, W.; and A. Bhatti (2007). Physico-chemical properties of soils of Kohat and Bannu districts NWFP Pakistan. Journal of the Chemical. Society of Pakistan. 29: 20-25.

Effect of Humic Acid and Leaching Factor on Clay Soils Content of Organic Matter and Productivity of Wheat under Different Levels of Irrigation with Saline Water

Mohammed Khaldon Dormish*⁽¹⁾ M. Hossam Bahlwan⁽¹⁾ Wafaa Ahmad Issa⁽²⁾
and Yousef Waled Khalaph⁽¹⁾

(1). Department of Soil and Land Reclamation, Faculty of Agriculture, University of Aleppo, Aleppo, Syria.

(2). Faculty of Science, University of Aleppo, Aleppo, Syria.

(*Corresponding Author: Dr. Mohammed Khaldon Dormish. E-Mail:

aaobahlwan@gmail.com).

Received: 11/10/2018

Accepted: 03/12/2018

Abstract

An experiment was carried out under the conditions of the green house at the Faculty of Agriculture, University of Aleppo. The aim of the research is to determine the effect of humic acid addition to the irrigated soils by saline water on its content of organic carbon and wheat yield. The experiment was carried out according to a split-split plot design. The main plots included three levels of irrigation with water salinity ($W_1:0$, $W_2:3$, $W_3:6$ g⁻¹ NaCl), three levels of gypsum were mixed with soil: ($G_1:0$, $G_2:25$, $G_3:50$ g) and three levels of humic acid were added with irrigation water ($H_3:48$, $H_2:24$, $H_1:0$ kg/h). The coefficient of leaching with irrigation water (W_3 and W_2) was applied at %10 and %20 of the field capacity, respectively. The results showed that the addition of humic acid increased the stock of organic carbon. The highest percentage of organic matter (2.70%) was found in the deep soil layer ($W_3G_3H_3$), while the lowest ratio was (1.41%) in the surface layer of soil ($W_3G_2H_1$). The role of humic acid, especially at the level of H_3 , was clearly demonstrated in increasing the yield and weight of 1000 grains of wheat crop. The study confirmed the role of the leaching factor in organic carbon losses in the soil, where organic carbon losses was (26.31%) with leaching factor of 10%, and (44.74%) with leaching factor of 20%.

Key words: Humic acid, Organic matter, Wheat yield, Salinity.