ISSN:1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 10 (1) 2020
2020: (1) 10

تأثير ملوحة ماء الري والرش بحامض الهيومك في بعض الصفات المورفولوجية والفسيولوجية ونمو وحاصل نبات الحنطة *Triticum aestivum* L.

الهام خليفة محمود الفهداوي* عبد الله عبد الجليل الصميدعي* ياس خضير حمزة الحديثي**
باحثة أستاذ أستاذ
* جامعة الأنبار، كلية التربية للبنات، قسم علوم الحياة
** جامعة الأنبار، كلية الزراعة، قسم التربة
** E-mail: yass19002000@yahoo.com

المستخلص

أجريت تجربة أصص في قسم علوم الحياة/ كلية التربية للبنات/ جامعة الأنبار في الموسم الخريفي لعام 2019/2018 لدراسة تأثير ملوحة مياه الري والرش بحامض الهيومك في بعض الصفات المورفولوجية والفسيولوجية ونمو وحاصل نبات الحنطة صنف إباء–99. نفذت تجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات. شملت الدراسة عاملين هما ملوحة مياه الري وبأربعة تراكيز S_0 و S_1 و S_2 و S_3 ذات ملوحة (1.2 و 3.2 و 5.7 و 8.3) ديسي سيمنز م$^{-1}$ والعامل الثاني رش حامض الهيومك على النباتات وبثلاثة تراكيز H_0 و H_1 و H_2 وهي (0.0 و 1.0 و 1.5) غم لتر$^{-1}$ على التوالي. أظهرت النتائج انخفاض معنوي في ارتفاع النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري والحاصل البايولوجي للنبات ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل اثناء الري بالمياه المالحة، إذ وصلت قيمتها إلى 41.09سم و 0.747غم و0.849غم نبات$^{-1}$ و38.76 Spad على الترتيب، عند تركيز ملوحة 8.3ديسي سيمنز م$^{-1}$ مقارنة باستعمال المياه العذبة بينما أنخفض محتوى الكربوهيدرات معنوياً عند المعاملة 8.3 ديسي سيمنز م$^{-1}$، بلغت 18.71ملغم غم$^{-1}$. في حين حققت تراكيز رش حامض الهيومك زيادة معنوية في ارتفاع النبات والوزن الجاف للمجموع الخضري والحاصل البايولوجي ومحتوى الكلوروفيل في تراكيز (1 و 1.5) غم لتر$^{-1}$ مقارنة مع عدم الرش. أزداد معنوياً تركيز النتروجين وأنخفض تركيز الفسفور والبوتاسيوم في الأجزاء الخضرية لنبات الحنطة عند رفع نسبة الملوحة في مياه الري، بينما أدت تراكيز الرش بحامض الهيومك إلى زيادة معنوية في تركيز النتروجين والفسفور والبوتاسيوم.

الكلمات المفتاحية: ملوحة ماء الري، حامض الهيومك، محصول الحنطة.

THE EFFECT OF SALINITY OF IRRIGATION WATER AND SPRAYING BY HUMIC ACID IN SOME OF MORPHOLOGICAL, PHYSIOLOGICAL PROPERTIES, GROWTH AND YIELD OF WHEAT (*Triticum aestivum* L.)

E. K. Al-Fahdawe* **A. A. Al-Sumaidaie*** **Y. K. Al-Hadithy****
Researcher **Prof.** **Prof.**
*** University of Anbar- College of Education for Women**
**** University of Anbar- College of Agriculture**

Abstract

A pots experiment was conducted at the Department of Biology/College of Education for Girls/University of Anbar during Autumn season of 2018-2019 to study the effect of the salinity irrigation water and spray by humic acid in some of morphological, physiological, growth and yield traits of wheat cv. IPa. The experiment was randomized complete block design (RCBD) with three replications. The first factor was assigned for irrigation by saline water at four level (S0, S1, S2 and S3), while the second factor was the foliar spraying of humic acid in three level (0.0, 1.0 and 1.5 g l^{-1}). The results showed that there was significant reduction in plant height, vegetative dry weight, biological yield and chlorophyll leaves content when the plants were irrigated by saline water approached to 41.09 cm, 0.747 g, 0.849 g $plant^{-1}$ and 38.67 SPAD, respectively at salinity level of 8.3 ds m^{-1} compared with the plants which irrigated by fresh water. The total carbohydrates were significantly decreased at the treatment of 8.3 ds m^{-1} reached 18.71 mg g^{-1}. Spray levels humic acid achieved a significant increase in plant height, dry weight of the vegetative part, biological yield and chlorophyll leaves content sprayed at 1.0 and 1.5 g l^{-1} compared to no sprayed. Nitrogen concentration was significantly increased, while both phosphorus and potassium were decreased in the vegetative parts of wheat as the salinity of irrigation water increased. However, the increase of humic acid levels led to significant increasing in nitrogen, phosphorus and potassium concentration.

Keywords: Irrigation water salinity, Humic acid, Wheat.

* البحث مستل من رسالة الباحث الأول.

doi.org/10.36531/ijds/20100101

المقدمة

تعد الملوحة من المشاكل الواسعة الانتشار في العراق وتسبب أضراراً كبيرة في خصائص التربة فضلاً عن تأثيرات سلبية في نمو وتطور مختلف المحاصيل (Al-Ma'ini وآخرون، 2002). وأنَّ الاستخدام العشوائي للمياه المالحة يؤدي إلى نتائج سلبية في التربة والمحصول، كذلك أن تراكم الأملاح في التربة يؤدي إلى زيادة الضغط الأوزموزي واختلال في التوازن الغذائي (Phocaides، 2001). إن استعمال مياه الري المالحة يهيئ بيئة غير ملائمة لنمو المحاصيل المختلفة عن طريق تأثير تركيز ونوعية الأملاح المتراكمة في امتصاص المغذيات والماء من قبل النبات وبالتالي سيؤثر سلباً في نمو النبات، ويتمثل هذا التأثير في اختزال أطوال الجذر وارتفاع النبات وأوزانها الجافة والطرية وعدد الأوراق والمساحة الورقية وهذا التأثير يختلف باختلاف النبات (Blanco وآخرون، 2007). لذلك أقترح الباحثون إيجاد آليات جديدة ملائمة لظروف الإجهاد الملحي في التربة والنبات منها التعايش مع الملوحة، ويتم ذلك من خلال استنباط أصناف من النباتات تتحمل الملوحة عن طريق تطبيق برامج التربية والتحسين وإيجاد تراكيب وراثية تتحمل الملوحة (Khodary، 2004).

وجد Van Slyke (2001) أهمية المخلفات العضوية التي تعدُّ مخزوناً هاماً للعديد من العناصر المعدنية ولاسيما الفسفور والبوتاسيوم والنتروجين والتي لها دوراً إيجابياً في زيادة النمو الخضري والحاصل الكلي للنبات. يمتلك حامض الهيومك تأثيراً على نمو النباتات من خلال تنشيطه للتفاعلات الأنزيمية والزيادة في كمية الأنزيمات النباتية وزيادة انشطار الخلايا واستطالة وزيادة في نفاذية الأغشية وكذلك تنشيط الفيتامينات داخل الخلايا (Pettit، 2003). بيّن Asik وآخرون (2009) في تجربة أصص أن رش حامض الهيومك بمستوى (0.1% و0.2% رشاً على أوراق نبات الحنطة أدت إلى زيادة معنوية في الوزن الجاف، كذلك زيادة في كمية العناصر الغذائية الممتصة من قبل النبات مقارنة بمعاملة عدم الرش. وجدMeganid وآخرون (2015) أنَّ رش حامض الهيومك بتركيز 3 غم لتر$^{-1}$ إلى تربة رملية تم معاملتها بثلاثة تراكيز ملحية من كلوريد الصوديوم NaCl (25 و 50 و 100) مليمول لتر$^{-1}$ في تجربة اصص أدت إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وطول الجذر وعدد الأوراق ومحتوى الكلوروفيل والنمو البايولوجي لنبات الفاصوليا مقارنة بعدم الرش، وذلك بسبب دور حامض الهيومك في تحسين خواص التربة البايولوجية والكيميائية والفيزيائية وتأثيره في الصفات الفسيولوجية التي تجري داخل النبات، مما شجع مقاومة النبات للإجهاد الملحي الذي بدوره انعكس إيجاباً على نمو النبات. تُعد الحنطة *Triticum aestivum* L. من المحاصيل الحيوية وأكثرها استهلاكاً، فضلاً عن كونها مصدر غذائي مهم لما تحتويه من مصادر غذائية من فيتامينات وبروتينات وكربوهيدرات ودهون وعناصر غذائية والياف (Fardet وآخرون، 2008). تهدف هذه الدراسة لمعرفة تأثير التداخل بين تراكيز مياه الري المالحة وتراكيز وحامض الهيومك في الصفات المورفولوجية والفسيولوجية ونمو وحاصل حبوب الحنطة ودراسة دور حامض الهيومك في زيادة مقاومة محصول الحنطة للملوحة.

المواد والطرائق

أجريت الدراسة في كلية التربية للبنات-جامعة الأنبار خلال الفصل الخريفي لعام 2019/2018، وتضمنت دراسة تأثير مياه الري المالحة وحامض الهيومك في بعض الصفات المورفولوجية والفسيولوجية ونمو وحاصل نبات الحنطة، أستخدمت مياه مخلوطة تمثل مياه مالحة من أحد الابار الموجودة في منطقة الدراسة 10 ديسي سيمنز م$^{-1}$ مع ماء عذب ايصاليتها الكهربائية 1.2 ديسي سيمنز م$^{-1}$ للحصول على ثلاثة تراكيز ملحية

هي 3.2، 5.7، 8.3 ديسي سيمنز م$^{-1}$ وتبعاً للطريقة المتبعة من قبل (Ayers و Westecot، 1985).

استعملت في الدراسة تربة نسجتها مزيجة طينية رملية (Sandy clay loam) مُصنفة حسب التصنيف الأمريكي الحديث، ضمن رتبة التربة الرسوبية الحديثة Entisols وتحت المجموعة العظمى Typic Torrifluvents جُففت التربة هوائياً وطحنت ونُخلت باستعمال منخل سعة فتحاته 2 مم، أُخذت عينة منها قبل الزراعة لغرض إجراء بعض التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة والموضحة في جدول1.

جدول 1. الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

الخاصية		القيمة	وحدة القياس
الايصالية الكهربائية (ECe)		3.52	ديسي سيمنز م$^{-1}$
درجة تفاعل التربة (pH)		7.60	ـــــــ
معادن الكاربونات (الكلس)		275.00	غم كغم$^{-1}$
الجبس		9.33	غم كغم$^{-1}$
الكثافة الظاهرية		1.42	ميكاغم/ م^{3}
المادة العضوية		12.70	غم كغم$^{-1}$
مفصولات التربة	الرمل	286	غم كغم$^{-1}$
	الطين	203	غم كغم$^{-1}$
	الغرين	511	غم كغم$^{-1}$
النسجة		مزيجة طينية رملية	
تركيز العناصر الغذائية	النتروجين الكلي	0.51	ملغم كغم$^{-1}$
	الفسفور الجاهز	13.4	ملغم كغم$^{-1}$
	البوتاسيوم الجاهز	116.0	ملغم كغم$^{-1}$
السعة التبادلية الكاتيونية (CEC)		24.00	سنتمول كغم$^{-1}$
قابلية الأحتفاظ بالرطوبة	عند الأشباع	45.00	%
	عند شد 33 كيلو باسكال	26.00	%
	عند شد 1500 كيلو باسكال	13.00	%
الأيونات الموجبة	Ca^{++}	17.3	مليمول.لتر$^{-1}$
	Mg^{++}	9.1	مليمول.لتر$^{-1}$
	K^{+}	1.92	مليمول.لتر$^{-1}$
	Na^{+}	1.05	مليمول.لتر$^{-1}$
الأيونات السالبة	$SO_4^{=}$	22.44	مليمول.لتر$^{-1}$
	Cl^{-}	9.32	مليمول.لتر$^{-1}$
	HCO_3^{-}	2.03	مليمول.لتر$^{-1}$
	$CO_3^{=}$	ـــــــ	مليمول.لتر$^{-1}$

أُجريت الدراسة بثلاثة أُجريت تجربة عاملية بعاملين العامل الأول ملوحة مياه الري وبأربعة تراكيز وهي S_0 و S_1 و S_2 و S_3 ذات ملوحة (1.2 و 3.2 و 5.7 و 8.3) ديسي سيمنز/م، وكان العامل الثاني رش حامض الهيومك على النبات وبثلاثة تراكيز هي H_0 و H_1 و H_2 بدون رش و1 و1.5 غم/ لتر. أُجريت الدراسة بثلاثة مكررات وباستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)، أُستخدمت في الزراعة أصص بلاستيكية، مُلئت الأصص بالتربة وبمعدل 9 كغم تربة لكل أصيص بعد رش السماد الفوسفاتي على شكل سوبر فوسفات الثلاثي 46% P_2O_5 وبمعدل 100 كغم P هـ$^{-1}$ وبمقدار 1 غم بالأصيص تم خلطه مع التربة دفعة واحدة قبل الزراعة. زُرعت البذور بمعدل 20 بذرة في 2018/11/30 من بذور الحنطة صنف إباء–99 في كل اصيص، وتم ري جميع الأصص حسب السعة الحقلية بمياه عذبة لجميع المعاملات وبعد الإنبات تم خف النباتات إلى 10 نبات في كل أصيص. وتم رش السماد النتروجيني والبوتاسي بعد خف النباتات، إذ أضيف السماد النتروجيني على شكل سماد اليوريا 46% N وبمتوسط 150 كغم Nاهـ وبثلاث دفعات، أما السماد البوتاسي فقد أُضيف على شكل سماد كبريتات البوتاسيوم 50% K_2O وبمعدل 200 كغم K_2O هـ$^{-1}$ وأُضيف على دفعتين حسب التوصية السمادية (Ali وآخرون، 2014). وبعد خف النباتات تم إخضاعها إلى الري بالمعاملات الملحية مع رش 20% متطلبات غسل. أما حامض الهيومك فقد تم رشه بعد خف النباتات، وبمعدل ثلاث رشات خلال موسم النمو وبحسب معاملات التجربة، وتمت عمليات العزق والتعشيب يدوياً وبأستمرار لكافة المعاملات.

تم إنهاء التجربة بتأريخ 2019/5/8 وأُخذت قياسات بعض الصفات المورفولوجية المتمثلة بارتفاع النبات تم قياس النباتات العشرة وأُخذ معدلها داخل الوحدة التجريبية من مستوى سطح التربة ولغاية أعلى نقطة بالفرع الرئيس باستخدام المسطرة المترية، تم قطع النباتات من نقطة اتصال النبات بالتربة أُخذت عينات وبمعدل ستة نباتات لكل وحدة تجريبية وعدلت الرطوبة للنباتات عند درجة حرارة 65 °م.

تم قياس الصفات الفسيولوجية المتمثلة بدليل محتوى الكلوروفيل في الأوراق الخضراء الطرية باستعمال جهاز قياس الكلوروفيل Chlorophyll meter نوع SPAD502، وتم تقدير محتوى الكربوهيدرات الذائبة في الأوراق بالأعتماد على الطريقة المتبعة من قبل (Dubois وآخرون، 1956). وكذلك تم تقدير محتوى النتروجين والفسفور والبوتاسيوم حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Sawhney و Randnir، 2000). حُللت النتائج إحصائياً عن طريق تحليل التباين (Analysis of Variance) بأختبار F وقيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) وبمستوى احتمالية 0.05 وبحسب ما جاء في Al–Rawy و Khalaf–Allah (1980) وبأستعمال برنامج Genestat Eedication.

النتائج والمناقشة

أولاً. صفات النمو الخضري

ارتفاع النبات (سم)

يبين جدول 2 تأثير تراكيز ملوحة ماء الري والرش بحامض الهيومك في ارتفاع محصول الحنطة (سم)، إذ لوحظ انخفاضاً معنوياً في ارتفاع النبات بزيادة تراكيز ملوحة ماء الري وكان ارتفاع النبات 56.96 و49.33 و45.69 و41.09سم للتراكيز S_0 وS_1 و S_2 و S_3 بالتتابع وبنسبة انخفاض 13.40 و19.79 و27.86% على التوالي عند مقارنتها مع معاملة السيطرة. كما يتبين من الجدول وجود تفوق معنوي عند رش تراكيز من حامض الهيومك، إذ كان الارتفاع 46.68سم عند المعاملة H0 وزاد الأرتفاع إلى 47.77 و 50.35سم عند المعاملتين H1 و H2 بالتتابع وبلغت نسبة الزيادة 2.34 و 7.86%.

كما أشار الجدول إلى التداخل بين تراكيز ملوحة مياه الري وتراكيز رش حامض الهيومك، إذ كان أعلى ارتفاع 60.53سم عند مستوى الملوحة S_0 وعند مستوى حامض الهيومك H_2 وأدنى ارتفاع 40.33سم عند مستوى ملوحة S_3 وبدون الرش بحامض الهيومك (H_0) وبفروق معنوية، وكانت نسبة الزيادة 50.09%.

جدول 2. تأثير ملوحة مياه الري والرش بحامض الهيومك في ارتفاع نبات الحنطة (سم)

تراكيز ملوحة مياه الري $dS.m^{-1}$	تراكيز حامض الهيومك غم لتر$^{-1}$			المعدل
	(0) H_0	(1.0) H_1	(1.5) H_2	
(1.2) S_0	54.20	56.13	60.53	56.96
(3.2) S_1	47.53	48.40	52.07	49.33
(5.7) S_2	44.67	45.40	47.00	45.69
(8.3) S_3	40.33	41.13	41.80	41.09
المعدل	46.68	47.77	50.35	
L.S.D $_{0.05}$	S x H : 3.103	H : 1.551	S : 1.791	

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم أصيص$^{-1}$)

تبين النتائج في الجدول 3 تأثير تراكيز ملوحة ماء الري ورش حامض الهيومك في الوزن الجاف للأجزاء الخضرية لنبات الحنطة (غم أصيص$^{-1}$)، إذ نلاحظ انخفاضاً معنوياً في الوزن الجاف من 1.319 غم أصيص$^{-1}$ عند المعاملة S_0 إلى 1.069 و0.908 و0.747 غم أصيص$^{-1}$ على الترتيب عند التراكيز S_1 وS_2 وS_3 وكانت نسبة الأنخفاض 18.95% و31.15% و43.36% بالتتابع مقارنتها مع معاملة السيطرة. كما يبين الجدول وجود تاثير معنوي عند رش تراكيز من حامض الهيومك، إذ كان الوزن الجاف للمجموع الخضري 0.903 غم أصيص$^{-1}$ عند المعاملة H_0 وأرتفع الوزن المادة الجافة إلى 1.009 و1.120 غم أصيص$^{-1}$ عند المعاملتين H_1 وH_2 غم لتر$^{-1}$ بالتتابع وكانت نسبة الزيادة 11.74% و24.03%.

جدول 3. تأثير ملوحة مياه الري والرش بحامض الهيومك في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الحنطة (غم أصيص$^{-1}$)

تراكيز ملوحة مياه الري $dS.m^{-1}$	تراكيز حامض الهيومك غم لتر$^{-1}$			المعدل
	(0) H_0	(1.0) H_1	(1.5) H_2	
(1.2) S_0	1.177	1.320	1.460	1.319
(3.2) S_1	0.980	1.063	1.163	1.069
(5.7) S_2	0.830	0.893	1.000	0.908
(8.3) S_3	0.623	0.760	0.857	0.747
المعدل	0.903	1.009	1.120	
L.S.D $_{0.05}$	S x H : 0.2056	H : 0.1028	S : 0.1187	

ويبين الجدول ايضاً أثر التداخل بين تراكيز ملوحة مياه الري وتراكيز رش حامض الهيومك، إذ كان أعلى وزن جاف للمجموع الخضري 1.460 غم اصيص$^{-1}$ عند مستوى الملوحة S_0 وعند مستوى حامض الهيومك H_2 وأدنى وزن جاف للمجموع الخضري 0.623 غم أصيص$^{-1}$ عند مستوى ملوحة S_3 وعند مستوى رش لحامض الهيومك H_0 وبفروق معنوية، وكانت نسبة الزيادة 134.35%.

محتوى الكربوهيدرات (ملغم 100غم$^{-1}$)

يبين جدول 4 تأثير تراكيز ملوحة ماء الري ورش حامض الهيومك في محتوى الكربوهيدرات ملغم 100غم$^{-1}$ في أوراق النبات، إذ بلغ أعلى معدل له 25.66 ملغم 100غم$^{-1}$ عند المستوى S_1 ولم يتفوق معنوياً على المستويين S_0 وS_2 والتي بلغت قيمة الكربوهيدرات فيها 24.56 و23.43 ملغم 100غم$^{-1}$، غير أن التفوق كان معنوياً مع المعاملة S_3 والتي بلغت 18.71ملغم 100غم$^{-1}$ وبلغت نسبة التفوق 27.09%.

كما يبين الجدول عند رش تراكيز حامض الهيومك لم توجد فروق معنوية عند التراكيز H_0 (21.38) وH_1 (22.67) وH_2 (25.22) ملغم 100غم$^{-1}$.

وكما يبين الجدول تأثير معنوي للتداخل بين تراكيز ملوحة مياه الري وتراكيز رش حامض الهيومك في محتوى الكربوهيدرات، إذ بلغ أعلى محتوى للكربوهيدرات 28.77 ملغم 100غم$^{-1}$ عند المستوى S_1H_2 وأقل محتوى كانت 16.90 ملغم 100غم$^{-1}$ عند المستوى S_3H_0 وكانت نسبة الزيادة 70.24%.

جدول 4. تأثير ملوحة مياه الري والرش بحامض الهيومك في محتوى الكربوهيدرات لنبات الحنطة (ملغم غم$^{-1}$)

تراكيز ملوحة مياه الري $dS.m^{-1}$	تراكيز حامض الهيومك غم لتر$^{-1}$			المعدل
	(0) H_0	(1.0) H_1	(1.5) H_2	
(1.2) S_0	23.60	22.93	27.13	24.56
(3.2) S_1	22.63	25.57	28.77	25.66
(5.7) S_2	22.37	23.53	24.40	23.43
(8.3) S_3	16.90	18.63	20.60	18.71
المعدل	21.38	22.67	25.22	
L.S.D $_{0.05}$	S x H : 8.185	H : 4.092	S : 4.725	

أن سبب انخفاض الصفات الفسيولوجية بزيادة تراكيز ملوحة ماء الري يعود إلى تأثيرات الملوحة المباشرة وغير المباشرة في نمو النبات، وأن أهم هذه التأثيرات هو التأثير السمي والأزموزي للملوحة وعدم قدرة النبات على الاستفادة من الماء نتيجة زيادة الضغط الأوزموزي للملوحة في مياه الري وأخلال في التوازن الغذائي مما يؤثر في كفاءة البناء الضوئي وأنعكس سلبياً على الفعاليات الحيوية المختلفة في النبات (Al–Zubaidi، 1989 و Ragab وآخرون، 2008). وكذلك انخفاض الكربوهيدرات الذائبة وغير الذائبة والبروتين بسبب انخفاض نشاط الأنزيمات وتناقص في عدد الخلايا المنقسمة واطالة مدة الانقسام مما أدى إلى انخفاض صفات النبات الفسيولوجية. وهذه النتيجة تتفق مع ما جاء به (Adthafa، 2005 و Vaughan و Letey، 2015).

أما سبب تحسن الصفات الفسيولوجية عند زيادة تراكيز

الرش من حامض الهيومك يعود إلى دور الأحماض العضوية الدبالية في تجهيز العناصر المعدنية الضرورية لبناء الكلوروفيل وتحسين قابلية الجذور على الامتصاص (Aranco وآخرون، 2006). تتفق النتائج مع (Abdul Wahed، 2011). ان تأثير الأحماض العضوية في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل ودورها في تحسين امتصاص العناصر المعدنية الضرورية في التغذية منها النتروجين والفسفور والبوتاسيوم قد أدى إلى رفع كفاءة عملية البناء الضوئي في الأوراق وزيادة تصنيع الكربوهيدرات (Khaled و Fawy، 2011).

ثالثاً. تركيز بعض العناصر الغذائية في الأجزاء الخضرية لنبات الحنطة

تركيز النتروجين في الأجزاء الخضرية

يبين الجدول 5 تأثير ملوحة مياه الري ورش حامض الهيومك في تركيز النتروجين في الأجزاء الخضرية لنبات الحنطة، إذ أزداد تركيز النتروجين معنوياً بزيادة تراكيز ملوحة ماء الري وبلغ 13.03 غم كغم$^{-1}$ في المستوى S_0 و14.10 و 14.73 و 16.30 غم كغم$^{-1}$ في التراكيز S_1 وS_2 وS_3 على الترتيب وبزيادة مقدارها 8.21 و 13.06 و 25.09% على الترتيب مقارنة بمعاملة المقارنة S_0. وكما لوحظ من الجدول حصول زيادة معنوية في تركيز النتروجين في الأجزاء الخضرية بزيادة تراكيز رش حامض الهيومك، إذ ازدادت من 12.65 غم كغم$^{-1}$ في المستوى H_0 إلى 14.32 و16.65 غم كغم$^{-1}$ في المستويين H_1 وH_2 وبنسبة زيادة مقدارها 13.20 و31.62% بالتتابع مقارنة بعدم الرش.

كما أشار الجدول أثر التداخل الثنائي بين تراكيز ملوحة مياه الري وتراكيز رش حامض الهيومك، إذ كان أعلى تركيز للنتروجين 18.80 غم كغم$^{-1}$ عند مستوى ملوحة S_3 وعند مستوى حامض الهيومك H_2 وأدنى تركيز للنتروجين 11.00 غم كغم$^{-1}$ عند مستوى ملوحة S_0 وعند مستوى رش لحامض الهيومك H_0 وبفروق معنوية وبزيادة مقدارها 70.91%.

يعود سبب زيادة تركيز النتروجين في الأجزاء الخضرية نتيجة زيادة ملوحة ماء الري إلى أن النتروجين عنصر غذائي متحرك في بعض الأحيان فأن الكمية نفسها من النتروجين تكون جاهزة على سطح الجذر بغض النظر عن مستوى الملوحة وحجم الجذر، أو قد يكون السبب التأثير السلبي للملوحة في نمو النبات وتقزمه مما يؤدي إلى زيادة تركيزه في النبات في حين يحصل تخفيف في النتروجين عند زيادة حجم النبات وذلك عند الري بمياه غير ملحية. وتتفق هذه النتيجة مع (Al-Hamdani، 2000 و Al-Hadithi، 2011 و Mahdi، 2014).

جدول 5. تأثير ملوحة مياه الري والرش بحامض الهيومك في تركيز النتروجين في الأجزاء الخضرية لنبات الحنطة (غم كغم$^{-1}$)

تراكيز ملوحة مياه الري dS.m^{-1}	تراكيز حامض الهيومك غم لتر$^{-1}$			المعدل
	(0) H_0	(1.0) H_1	(1.5) H_2	
(1.2) S_0	11.00	12.80	15.30	13.03
(3.2) S_1	12.80	13.30	16.20	14.10
(5.7) S_2	13.10	14.80	16.30	14.73
(8.3) S_3	13.70	16.40	18.80	16.30
المعدل	12.65	14.33	16.65	
L.S.D $_{0.05}$	S x H : 0.530	H : 0.265	S : 0.306	

ويعزى سبب زيادة تركيز النتروجين عند رش حامض الهيومك إلى دور حامض الهيومك في تكوين مجموع جذري جيد لامتصاص المغذيات (Cooper وآخرون 1998 وPettit، 2003)، إذ أنَّ حامض الهيومك يعدُّ مصدراً للنتروجين وبذلك يزيد من جاهزية العناصر الغذائية للنبات وانعكاس ذلك ايجاباً على النمو الخضري للنبات (Phelps، 2000). وهذهِ النتائج تتفق مع كل من (Cimrin وآخرون، 2010 و Khaled و Fawy، 2011).

تركيز الفسفور في الأجزاء الخضرية

يبين الجدول 6 تأثير ملوحة مياه الري ورش حامض الهيومك في تركيز الفسفور في الأجزاء الخضرية للنبات، إذ نلاحظ وجود انخفاض معنوي في تركيز الفسفور بزيادة تراكيز ملوحة ماء الري، إذ انخفض تركيز الفسفور من 5.700 غم كغم$^{-1}$ في المستوى S_0 إلى 5.333 و4.333 و3.800 غم كغم$^{-1}$ عند التراكيز S_1 و S_2 و S_3 وكانت نسبة الانخفاض 6.44 و23.98 و33.33 % على الترتيب قياساً بمعاملة المقارنة.

كما تبين من الجدول زيادة معنوية بتركيز الفسفور عند رش تراكيز من حامض الهيومك، إذ كان 3.850 غم كغم$^{-1}$ في المستوى H_0 وأزداد إلى 4.825 غم كغم$^{-1}$ عند المعاملتين H_1 و H_2 على الترتيب وكانت نسبة الزيادة 22.08 و 51.30 %. ويبين الجدول أعلاه التداخل الثنائي بين تراكيز ملوحة مياه الري وتراكيز رش حامض الهيومك، إذ كان أعلى قيمة 6.700 غم كغم$^{-1}$ عند مستوى الملوحة S_0 و S_1 وعند مستوى حامض الهيومك H_2 بينما كانت أقل قيمة 2.900 غم كغم$^{-1}$ عند مستوى ملوحة S_3 (8.3 ديسي سيمنز م$^{-1}$) وعند مستوى رش حامض الهيومك H_0 وبفروق معنوية وكانت نسبة الزيادة 131.03%. يعود سبب انخفاض تركيز الفسفور بزيادة تراكيز ملوحة مياه الري قد تعود إلى أن الفسفور بطيء الحركة في التربة وأن امتصاصه من قبل النبات يعتمد على المساحة السطحية للجذر ولما كانت ملوحة ماء الري عاملاً مؤثراً في ضعف الجذر لذا يقلل من قابلية الجذور على امتصاص الفسفور ويتفق ذلك مع (Al–Hamdani، 2000). أو إلى زيادة تركيز الكالسيوم في التربة نتيجة الري بالمياه المالحة مما يؤدي إلى ترسيب الفسفور ومن ثم انخفاض جاهزيته للنبات (Al–Niemi، 1980). وهذه النتائج تتفق مع ما جاء به (Mahdi، 2014 وBedir، 2016). الذين أشاروا إلى انخفاض تركيز الفسفور في المادة الجافة مع زيادة تراكيز ملوحة ماء الري. أما سبب زيادة تركيز الفسفور عند رش حامض الهيومك قد يعود الى ان لحامض الهيومك دوراً مهماً في زيادة جاهزية الفسفور والعناصر الاخرى والتنافس على

جدول 6. تأثير ملوحة مياه الري والرش بحامض الهيومك في تركيز الفسفور في الأجزاء الخضرية لنبات الحنطة غم كغم$^{-1}$

تراكيز ملوحة مياه الري dS.m^{-1}	تراكيز حامض الهيومك غم لتر$^{-1}$			المعدل
	(0) H_0	(1.0) H_1	(1.5) H_2	
(1.2) S_0	4.700	5.700	6.700	5.700
(3.2) S_1	4.200	5.100	6.700	5.333
(5.7) S_2	3.600	4.300	5.100	4.333
(8.3) S_3	2.900	3.700	4.800	3.800
المعدل	3.850	4.700	5.825	
L.S.D $_{0.05}$	S x H : 0.3801	H : 0.1900	S : 0.2194	

مواقع الامتزاز وتؤثر في تقليل التأثير السلبي لبعض الأيونات السامة (Sposito، 1989). وهذه النتائج تتفق مع ما جاء به (El–Galad وآخرون، 2010 وEl–Masry وآخرون، 2014).

تركيز البوتاسيوم في الأجزاء الخضرية

يبين الجدول 7 تأثير تراكيز ملوحة ماء الري وتراكيز رش حامض الهيومك في تركيز البوتاسيوم في الأجزاء الخضرية لنبات الحنطة، إذ بين الجدول انخفاضاً معنوياً في تركيز البوتاسيوم بزيادة تراكيز ملوحة مياه الري، إذ انخفض من 23.933 غم كغم$^{-1}$ إلى (23.067 إلى 21.733 وإلى 20.400) غم كغم$^{-1}$ بالتتابع وبنسبة انخفاض (3.62 و9.19 و14.76) % بالتتابع مقارنة بمعاملة المقارنة.

كما يظهر الجدول نفسه زيادة معنوية في تركيز البوتاسيوم عند رش تراكيز من حامض الهيومك، إذ أزداد من 20.800 غم كغم$^{-1}$ في المستوى H_0 إلى (22.400 و23.650) غم كغم$^{-1}$ للمستويين H_1 وH_2 وبنسبة زيادة مقدارها (7.70 و13.70) % بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة.

كما تبين من الجدول تأثير التداخل الثنائي بين تراكيز ملوحة مياه الري ورش حامض الهيومك، إذ كانت أعلى قيمة 25.700غم كغم$^{-1}$ عند المستوى S_0H_2 بينما كانت أقل قيمة 19.400 غم كغم$^{-1}$ عند المستوى S_3H_0 وبفروق معنوية، وكانت نسبة الزيادة مقدارها 32.47%.

قد يعود سبب انخفاض تركيز البوتاسيوم بزيادة تراكيز ملوحة مياه الري إلى التأثير السلبي لزيادة تركيز الأملاح في محلول التربة والذي سبب ضعف في نمو المجموع الجذري وتغلغله في التربة ومن ثم قلة امتصاص البوتاسيوم فضلاً عن حدوث تنافس بين أيون البوتاسيوم والأيونات الأخرى على مواقع الامتصاص لجذور النبات ومنها الصوديوم والمغنسيوم والكالسيوم لاسيما التنافس بين الصوديوم والبوتاسيوم لامتلاكهما نفس الشحنة (Al–Zaidi، 2011). وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه كل من (Wenjun وآخرون، 2008 وBedir، 2016). أما سبب زيادة تركيز البوتاسيوم نتيجة رش حامض الهيومك قد يعزى إلى أن رش حامض الهيومك له دور في تكوين مجموع جذري جيد لأمتصاص المغذيات وتوفرها للنبات وتحسين صفات التربة مما سهل عملية غسل الأملاح ولاسيما عنصر الصوديوم مما قلل من التأثير التنافسي مع البوتاسيوم على مواقع الامتصاص لجذور النبات (Rosa وآخرون، 2005). وهذه النتيجة تتفق مع كل من (Cimrin وآخرون، 2010 و El–Masry وآخرون، 2014).

جدول 7. تأثير ملوحة مياه الري والرش بحامض الهيومك في تركيز البوتاسيوم في الأجزاء الخضرية لنبات الحنطة (غم كغم$^{-1}$)

تراكيز ملوحة مياه الري dS.m^{-1}	تراكيز حامض الهيومك غم لتر$^{-1}$			المعدل
	(0) H_0	(1.0) H_1	(1.5) H_2	
(1.2) S_0	21.900	24.200	25.700	23.933
(3.2) S_1	21.200	23.700	24.300	23.067
(5.7) S_2	20.700	21.600	22.900	21.733
(8.3) S_3	19.400	20.100	21.700	20.400
المعدل	20.800	22.400	23.650	
L.S.D $_{0.05}$	S x H : 0.5875	H : 0.2938	S : 0.3392	

References

Abdul Wahed, A. H. 2011. Mechanism of salt tolerance of date palm and saline tensile effect on leaf and roots content of some chemical compounds and some vegetative growth characteristics. Basra Journal of Date Palm Research. 10 (2): 129-140.

Adthafa, A. H. 2005. Salt balance in saline soils irrigated under dense farming conditions. Ph.D, thesis, College of Agriculture, University of Baghdad.

Al-Fahdawi, H. M. H. 2013. Effect of adding organic matter and spraying extracts on the growth and yield of zucchini squash. Master Thesis, College of Agriculture, AL-Anbar University.

Al-Hadithi, Y. K. H. 2011. The use of some organic wastes, calcite and gypsum in the treatment of saline water and their effect on some soil properties and growth of soybean *Glysine max* L. Ph.D, Dissertation, College of Agriculture - University of Anbar.

Al-Hamdani, F. M. A. 2000. Effect of overlap between saline irrigation water and phosphate fertilizer on some soil properties and wheat yield. Ph.D, thesis - College of Agriculture - University of Baghdad.

Al-Jumaili, M. O. S. 2016. Effect of the method of adding humic acid and phosphorus level on some growth and yield characteristics of barley. Diyala Journal of Agricultural Sciences. 8 (1): 92-104.

Ali, N. S., H. S. Rahi, and A. A. Al-Jumaili. 2014. Soil Fertility Book. Arab Society Library and Scientific Books House for Printing, Publishing and Distribution. College of Agriculture-University of Baghdad.

Al-Ma'ini, T. A. S., M. O. Al-Obeidi, and L. S. Mohammed. 2002. Response of several genetic mutations of barley to different levels of salinity (vegetative total). Eighth Scientific Conference of the Technical Education Authority-Agricultural Research - March 2002. 117 - 124.

Al-Niemi, S. N. 1980. Response of row crops to salt and water stress, Ph. D. thesis, graduate school. Univ. of Missouri-Columbia.

Al-Rawy, K. M. and A. Khalaf-Allah. 1980. Design of agricultural experiments. College of Agriculture and Forestry – University of Mosul.

Asik, B. B., M. A. Turan, H. Celik, and A. V. Katkat. 2009. Effects of humic Substances on Plant Growth and Mineral Nutrients Uptake of Wheat (*Triticum durum* cv. Salihli) Under Condition of Salinity. Asian Journal of Crop Science 1(2):87-95. Ayers, R. S., and D. W. Westecot. 1985. Water Quality for Agriculture. FAO Paper No 29.

Ayers, R. S., and D. W. Westecot. 1985. Water Quality for Agriculture. FAO Paper No 29.

Al-Zaidi, H. S. S. 2011. Effect of irrigation water quality, organic fertilization and phosphate on broccoli growth and yield. M.Sc. Thesis - Department of Soil Science and Water Resources - College of Agriculture - University of Baghdad - Iraq.

Al-Zubaidi, A. H. 1989. Soil Salinity, Theoretical and Practical Foundations - University of Baghdad.

Bedir, A. M. R. 2016. Effect of overlap between salinity of irrigation water and organic and chemical fertilization on some soil properties, growth and yield of cabbage (*Brassica oleracea L.* var. capitate) M.Sc. Thesis-collage of Agriculture, University of Qassim Green.

Blanco, F. F., M. V. Folegtti, H. R. Ghey, and P. D. Fernandez. 2007. Emergency and Growth of corn Sorghum under Saline stress. Sci. Agric. (Piracicoba, braz). 64(5): 451-459.

Cimrin, K. M., O. Turkmen, M. Turan, and B. Tuncer, 2010. Phosphorus and humic acid application alleviate salinity stress of pepper seedling. Afri-can Journal of Biotechnology. 9(36): 5845-5851.

Cooper, R. J., C. Liu, and D. S. Fisher, 1998. Influnce of humic substances in rooting and nutrient content of creeping bentgrass. Group Sci. Of Amir. 38: 1639-1644.

Dubois, M., K. A. Glles, J. K. Hamition, D. A. Rebers, and F. amith, 1956. Calorimetric method for determination for sugar and related substance. Anal Chem. 28: 350-360.

El-Galad, M. A., D. A. Sayed, and R. M. El-Shal, 2010. Effect of humic acid and compost applied alone or in combination with Sulphur on soil fertility and faba bean productivity under saline soil conditions.J. Soil Sci. and Agric. Eng. Mansoura Univ. Vol. 4(10): 1139-1157.

El-Masry, T. A., S. O. Ashraf, S. T. Mofreh, and Y. H. Abd El-Mohsen, 2014. Increasing nitrogen efficiency by humic acid soil application to squash plants (*Cucurbita pepo* L.) grown in newly reclaimed saline soil. Egypt. J. Hort. 41(2): 17-38.

Fardet, A., E. Rock, and R. Chirstian, 2008. Is 1he *in vitro* antioxidant Potential of whole grain cereals and cereal products well reflected *in vivo* J. Cereal Sci. 48: 258-276.

Khaled, H., and A. F. Fawy. 2011. Effect of different level of humic acid on the nutrient content, plant growth and soil properties under condition of salinity. Soil and Water Research, 6(1): 21-29.

Khodary, S. A. 2004. Effect of salicylic acid on the growth, photo synthesis and carbohydrate metabolism in salt stressed maize plants. Int. J. Agric. Biol., 6: 5-8.

Mahdi, A. F. 2014. Effect of irrigation water quality, potassium addition and spraying with organic extract on growth and yield of maize (*Zea mays* L.). Master Thesis-College of Agriculture-University of Baghdad.

Meganid, S. A., S. H. Al-Zahrani, and M. S. El-Metwally, 2015. Effect of humic acid application on growth and chlorophyll contents of common bean plant (*Phaseolus vulgaris* L.) under salinity stress conditions. International Journal of Innovative Research in Science Engineering and Technology. Vol. 4, Issue 5: 2651-2660.

Pettit, R. E. 2003. Emeritus Associate Professor Texas A and M university, Organic Matter, Humus, Humates Humic Acid, Fulvic Acid and Humic. Their Importance in Soil Fertility and Plant health. Mhtml:file: /ORGNIC MATTER. mht.

Phelps, B. 2000. Humic Acid Structure and Properties. Phelps Teknowledge. 29/12/1427. http://www. Pheplsteck. Com.

Phocaides, A. 2001. Hand book on pressurized irrigation techniques FAO consultant, Rome, Chapter 7, water quality for irrigation.

Ragab, A. A. M., F. A. Hellal, and M. A. El-Hady. 2008. Water salinity impacts on some soil properties and nutrients uptake by wheat plants and calcareous soil, Australian Journal of Basic and applied Sciences. 2(2): 225-233.

Rosa, A. H., M. L. Simoes, L. C. de Oliveira, J. C. Rocha, L. M. Neto, and D. M. Milori, 2005. Multimethod study of the degree of humification of humic substances extracted from different tropical soil profiles in Brazil's Amazonian region. Geoderma, 127(1-2): 1-10.

Sakar, M. Y., M. E. El-Emery, R. A. Fouda, and M. A. Mowafy, 2007. Role of some antioxidants in alleviating soil salinity stress. J. Agric. Sci. Mansoura. Univ. 32: 9751-9763.

Sawhney, S. K., and R. Randhir, 2000. Introductory Practical Biochemistry. Norsa Publishing House. New Delhi.

Sposito, G., 1980. The chemistry of soil. New York Oxford University of California Press.

Taffouo, V. D., A. H. Nouck, S. D. Diboug, and A. Amougou,. 2010. Effects of salinity stress on seedling growth, mineral nutrients and total chlorophyll of some tomato (*Lycopersicum esculentum* L.) cultivars. African Journal of Biotechnology. 9(33): 5366-5372.

Van-Slyke, L. L. 2001. Fertilizers and crop production. Agrobios Indian 492 Pages.

Vaughan, P., and J. Letey,. 2015. Irrigation water amount and salinity dictate nitrogen requirement. Agricultural Water Management. 157, 6-11.

Wenjun, M., Z. Mao., Z. Yu, M. V. Mensyoort and P. M. Driessen, 2008. Effect of saline water irrigation soil salinity and yield of winter wheat-maize in North China Plain. Irrig. Drainage Syst. 22: 3-18.