

Effect of humic supplementation on the germination rate and some morphological characters of three cultivars of sorghum under salt stress conditions

Dr. Ghada Mohammed Rashid Al-Taha

Syria

Received:
07/09/2024

Revised:
25/09/2024

Accepted:
03/10/2024

Published:
30/12/2024

* Corresponding author:
kadaaltaha@gmail.com

Citation: Al-Taha, GH. M. (2024). Effect of humic supplementation on the germination rate and some morphological characters of three cultivars of sorghum under salt stress conditions. *Journal of agricultural, environmental and veterinary sciences*, 8(4), 1 – 9.

<https://doi.org/10.26389/AJSRP.H100924>

2024 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, all rights reserved.

• Open Access



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) [license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Abstract: This research was carried out in the village of Hawija Al-Sawafi, (3 km south of Al-Raqqa Governorate), during the two growing seasons 2010 - 2011. In order to study the effect of humic addition on some growth and productivity characteristics of three cultivars of Sorghum under salt stress conditions. The experiment was designed using split plot design with three replications. The experiment included three different levels of salinity, (1.3, 7.6, and 10dm/m⁻¹ respectively) and three levels of Humic acid (0, 1, 2 gl⁻¹), and three varieties of sorghum. (Hammoui, Zuri and Azraa3). Where salinity levels represented the main plots, while the cultivars represented the splinter plots. While the humic applications were distributed in the subcutaneous splinter. The following characteristics were studied germination rate, number of tillers per plant, plant height, protein content of seeds. The results of the research showed a significant decrease in the average of the studied traits with the increase in soil salinity from (1.3 dmm⁻¹) to (10 dmm⁻¹). All cultivars were affected by the increase in salinity, and the Hamwi model was superior in the percentage of germination Germination rate and plant height, The addition of humic organic fertilizer at two concentrations 2 gl⁻¹ of humic acid reduced the harmful effect of salinity on all studied traits. And the concentration exceeded 2 gl⁻¹, gave the highest means for all the studied traits. The interaction between irrigation water salinity and humic acid application gave a significant result in the studied traits.

Keywords: sorghum, salt stress, humik , productivity, germination.

تأثير إضافة حامض الهيوميك في نسبة الإنبات وبعض الصفات المورفولوجية ومحتوى البروتين لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء تحت ظروف الإجهاد الملحي

الدكتورة / غاده محمد رشيد الطه

سوريا

المستخلص: نفذ هذا البحث في قرية حويجة السوافي التي تقع على بعد 3 كم جنوب محافظة الرقة خلال الموسمين الزراعيين 2010 و2011. بهدف دراسة تأثير إضافة حامض الهيوميك في نسبة الإنبات وبعض الصفات المورفولوجية ومحتوى البذور من البروتين لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء تحت ظروف الإجهاد الملحي. صممت التجربة بطريقة القطع المنشق بثلاثة مكررات تضمنت التجربة ثلاثة مستويات مختلفة للملحة التربة وهي على الترتيب 1.3، 7.6، و 10 ديسيمتر م⁻¹، وثلاثة تراكيز من السماد العضوي الهيوميك 0، 1، 2 غم لتر⁻¹ وثلاثة أصناف من الذرة البيضاء (حموي، روزينة، أزراع3). درست الصفات التالية نسبة الإنبات، عدد الإسطوانات على النبات، ارتفاع النبات ومحتوى البذور من البروتين. بينت نتائج البحث انخفاض معنوي في متوسط الصفات المدروسة مع ارتفاع مستوى ملوحة التربة من 1.3 ديسيمتر م⁻¹ إلى 10 ديسيمتر م⁻¹. تأثرت الأصناف كافة بزيادة الملحة وتفوق الطراز حموي في صفة النسبة المئوية للإنبات وارتفاع النبات تحت مستويات الإجهاد الملحي المدروسة قياساً بالصفين الآخرين.

أدت إضافة المخصب العضوي الهيوميك بالتركيزين 1، 2 غم لتر⁻¹ أدى إلى التخفيف من الأثر الضار للملحة في كافة الصفات المدروسة، وتفوق التركيز 2 غم لتر⁻¹ إذ أعطى أعلى متوسط للصفات المدروسة كافة. التداخل بين ملوحة التربة والهيوميك أعطى أثر إيجاباً بصورة معنوية في الصفات المدروسة. الكلمات المفتاحية: أصناف الذرة البيضاء، الإجهاد الملحي، الهيوميك، الإنبات.

1- المقدمة:

الذرة البيضاء (*Sorghum bicolor* L). خامس أهم محصول حبوب في العالم بعد القمح والأرز والذرة والشعير (*Gama* واخرون (2009) وهي مصدر رئيسي لإمداد الجسم بالطاقة والبروتين والفيتامينات والمعادن لملايين من أفقر الناس في المناطق شبه القاحلة Khaton واخرون (2016). محتوى البروتين في الذرة البيضاء 11.3٪ وهو يساوي تقريباً محتواه في القمح والذرة الصفراء. يتراوح متوسط محتوى النشا في البذور من 56 إلى 73٪ وهي غنية نسبياً بالحديد والفوسفور وفيتامين ب Abdullah و Khan (2003) وتستخدم كعلف لتغذية الحيوانات والدواجن وتستعمل كذلك كوقود لإنتاج الإيثانول والميثان وتستخدم الألياف الناتجة عنها في صناعة الورق، وفي صناعة الأسمدة. تتميز الذرة البيضاء بقدرتها على تثبيط النترجة البيولوجية Horvath واخرون (2015) والتي يمكن أن تقلل من استخدام سماد النيتروجين.

يفقد العالم سنوياً حوالي عشرة ملايين هكتار من الأراضي الصالحة للزراعة، بسبب التملح وقد وصلت مساحة الأراضي المتملحة في العالم إلى نحو 900 مليون هكتاراً (Munns, 2005). وتنتشر الأراضي المتملحة (Salt soils-affected) بشكل رئيسي في (حوض الفرات، وادي الغاب و غوطة دمشق)، وتعد ملوحة مياه الري والتربة أحد أهم الإجهادات الرئيسية التي تؤثر سلباً في نمو جميع الأنواع النباتية وإنتاجيتها، خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة، إذ تعمل الملوحة على الحد بشكل كبير من إنتاج العديد من النباتات (Shannon, 1998). للإجهاد الملحي آثاراً مختلفة في عديد من العمليات الفيزيولوجية في النبات، إذ أنه يؤدي إلى خلل في التوازن الأيوني وزيادة محتوى التربة بأيونات Na^+ ، Cl^- و $Chimnusamy$ واخرون (2005) كذلك تغيرات في نمو النبات، وتوزع المعادن، وعدم استقرار نفاذية الأغشية الخلوية، وانخفاض كفاءة التمثيل الضوئي الذي ينعكس على نمو النبات وإنتاجيته (Mansour و Salama, 2004). إن التراكيز المرتفعة من للملوحة في التربة تؤثر في مسامية التربة وتقلل من كمية المياه المتاحة للنبات مما يسبب الجفاف الفيزيولوجي للنباتات، سواء على مستوى الخلية أو على مستوى النبات ككل (Murphy و Durak, 2003). وجد Kaouther وآخرون (2001) أن الملوحة أثرت سلباً في المحصول ومكوناته للعديد من النباتات مثل عدد البذور ووزنها (Ouda وآخرون (2008) أن الملوحة هي من الأسباب الرئيسية التي تؤثر في إنتاجية المحصول ونوعيته. بين (Egli و Brevedan, 2003)، أن الإنتاجية النهائية للبذور تتحكم بها العوامل الوراثية، فضلاً عن حساسية للإجهاد الملحي. أشار Ghassemi-Golezani وآخرون (2009) إلى أن الانخفاض يكون كبير في حاصل البذور ولكن مدى هذه الحساسية يتفاوت بين الأصناف.

بدأ في السنوات الأخيرة استخدام المخصبات العضوية مثل (أحماض الهيوميك) بتركيز منخفضة لتحسين خواص التربة وتغذية النبات والإسراع في النمو وزيادة الإنتاج (زيدان وسمير، 2005). وجد Hamayun وآخرون (2011) في دراستهم أن إضافة الهيوميك يؤدي إلى إغناء التربة بالمادة العضوية ويعمل على التخفيض من درجة حرارة التربة، وزيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة مما يؤدي إلى تحفيز نمو المحاصيل وجودتها كما أنه يزيد من محتوى النبات من البروتينات. في دراسة قام بها El-Habbasha وآخرون (2012) وجد أن التطبيق الورقي للحامض الدبالي (الهيوميك) على البازلاء (*Pisum sativum*) أدى إلى تحسين نمو وجودة المحصول.

أهداف البحث:

- تأثير زيادة درجة الإجهاد الملحي في المراحل الفينولوجية لأصناف من الذرة البيضاء.
- تأثير إضافة الهيوميك في محتوى البذور من البروتين والزيت لأصناف من الذرة البيضاء.
- تحديد التركيب الأمثل من الهيوميك في تخفيف الأثر الضار للملوحة اصناف من الذرة البيضاء.

2- المواد وطرائق البحث:

موقع البحث:

نفذ البحث في قرية حويجة السواقي جنوب محافظة الرقة خلال الموسمين 2010 و2011.

تحليل التربة:

خللت التربة في المخبر المركزي للبحوث العلمية الزراعية بالرقعة. يمكن توضيح نتائج تحليل التربة من خلال الجدول رقم 1.

جدول رقم (1) الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في موقع التجربة.

الأيونات الذائبة kg ⁻¹ Cmol							الكثافة الظاهرية cm. g ⁻¹	القوام	التحليل الحبيبي (الميكانيكي) (%)			EC (dsm ⁻¹)	pH
Cl ⁻	So ₄ ⁻	Mg ⁺⁺	Na ⁺	H Co ₃ ⁻	Ca ⁺⁺	K ⁺			رمل	سلت	طين		
0.48	1.48	0.41	1.26	1.56	1.87	0.11	2.12	طيني	22.3	33.6	44.1	1.1	8.11
0.87	2.54	0.45	1.67	1.57	2.54	0.13	22.13	طيني	22.1	33.4	44.5	7.2	8.1
0.89	2.56	0.54	1.88	1.55	2.65	0.03	2.14	طيني	22.2	33.3	44.5	10	8.3

المعاملات:

العامل الأول: ملوحة التربة: تم تحديد ثلاثة حقول تجريبية متباينة في ملوحتها من المنخفضة الى المرتفعة وهي كما يلي:

1. المستوى الأول من تركيز الملوحة استخدام كعامل مقارنة والتي كانت الناقلية الكهربائية بتركيز 1,3 ديسيمتر م⁻¹.
2. المستوى الثاني الناقلية الكهربائية 7.5 ديسيمتر م⁻¹.
3. المستوى الثالث الناقلية الكهربائية 10 ديسيمتر م⁻¹.

العامل الثاني: اصناف الذرة البيضاء:

استخدام ثلاث اصناف (حمودي، روزينة وازرع 3) من محصول الذرة البيضاء في البحث تم الحصول عليها من الهيئة العامة

لليحوث الزراعية بدمشق .

العامل الثالث:

إضافة الهيوميك بتركيز 0، 1، 2، غم لتر⁻¹ استخدام المخصب العضوي هيوميكي 800 بشكل بودرة قابلة للذوبان في الماء، اضيف الهيوميك الى مياه الري، الدفعة الأولى اضيفت بعد الزراعة مباشرة، ثم توالى السقاية بالهيوميك كل خمسة عشر يوم. كررت نفس العملية للموسمين .

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صُممت التجربة بطريقة القطع المنشقة (split-split plot) بواقع ثلاثة مكررات للمعاملة إذ تضمنت التجربة ثلاثة مستويات مختلفة لملوحة التربة، وثلاثة مستويات من المخصب العضوي الهيوميك، وثلاثة أصناف من الذرة البيضاء. خصصت القطع الرئيسية للعامل الأول (مستويات الملوحة) والقطع المنشقة للعامل الثاني حمض الهيوميك، بينما احتل الأصناف القطع تحت المنشقة، بلغ عدد القطع التجريبية 3 × 3 × 3 = 81 قطعة تجريبية، احتوت القطعة التجريبية على 4 خطوط بلغت المسافة بين الخطوط 65 سم، فيما كانت المسافة بين النبات والاخر 25 سم، اما الخط فكان بطول 4 م ، مساحة القطعة التجريبية الفعلية بلغت 4 × 2.6 = 10.4 م².

خطوات تنفيذ البحث:

حضرت الأرض بحراثتها بالطريقة المناسبة وتمت تسويتها وتنعيمها باستخدام المحراث القرصي ثم تم تخطيط الأرض. اضيف السماد الفوسفاتي بمقدار 40 kg P₂O₅ لكل هكتار مع الزراعة، أضيفت الأسمدة الأزوتية بمقدار 50 كغ N/هكتار الدفعة الأولى مع الزراعة في حين تم إضافة الدفعة الثانية قبل الإزهار حسب توصيات وزارة الزراعة ، أجريت الزراعة بتاريخ 20 / 6 / 2010 للعام الأول وبنفس الموعد للعام الثاني وذلك حسب توصيات وزارة الزراعة. تمت سقاية التجربة بالري السطحي. أجريت عملية تفريد الشتلات بعد انبات البذور وترك نباتين في الجورة عشبت القطع يدويا حسب الحاجة.

الصفات المدروسة:

- 1- متوسط نسبة الإنبات للأصناف المدروسة من الذرة البيضاء. استخدمت تجربة مخبرياً إذ غسلت البذور بالماء المقطر، ثم عقت بالكحول (70 %) مدة 3 دقائق، ووضعت في أطباق بتري معقمة مسبقاً والتي تحوي طبقتين من ورق الترشيح المعقم، وبمعدل 20 بذرة في كل طبق بثلاثة مكررات لكل معاملة. أضيف إلى كل طبق 10 مل من المحلول الملحي مسبق التحضير وحسب التركيز الخاص بكل معاملة. ثم نقلت الأطباق ووضعت في حاضنة نمو بدرجة حرارة 25 م وفي الظلام. حسب النسبة المئوية للإنبات بعد 7 أيام من الزراعة في الأطباق. واعتبرت البذور نابتة عند ظهور الجذير خارج غلاف البذرة وانحنائه نحو الأسفل، حيث تصبح البذرة في هذه الحالة قادرة على إعطاء نبات جديد.
- 2- متوسط عدد الاشطاءات نبات للأصناف المدروسة من الذرة البيضاء.

- 3- متوسط ارتفاع النبات (سم) للأصناف المدروسة من الذرة البيضاء.
4- محتوى البروتين (%) في البذور للأصناف المدروسة من الذرة البيضاء.

التحليل الإحصائي:

خلّلت البيانات إحصائياً بعد تبويبها باستعمال برنامج التحليل الإحصائي three factor ANOVA كتحليلية عاملية (الطرز، الملوحة، الهيوميك) واستخدم اختبار F لتقدير الفروق المعنوية، كما تم حساب أقل فرق معنوي L.S.D.0.05 لتقدير الفروق المعنوية بين المتوسطات لكل من الأصناف ومستويات الري والهيوميك وفي تأثير التفاعل بين ملوحة ماء الري والصنف وتركيز الهيوميك.

3- النتائج والمناقشة

أولاً-الصفات المورفولوجية:

- 1- تأثير إضافة حامض الهيوميك تحت ظروف الاجهاد الملحي في متوسط النسبة المئوية لإنبات لأصناف الذرة البيضاء:
يتبين من الجدول (2) أن ارتفاع ملوحة التربة سببت انخفاضاً معنوياً في متوسط النسبة المئوية للإنبات لجميع الأصناف وكانت أعلى قيمة لمعاملة المشاهد 1.3 ديسيسمزم-¹ في حين بلغت أقل قيمة لنسبة الإنبات في المستوى الثالث للملوحة 10 ديسيسمزم-¹، حيث انخفضت نسبة الإنبات من 92.44 إلى 66.89%. وهذا يتفق مع ما جاء به Panda و Dash (2001) فسر الموسوي (2001) انخفاض النسبة المئوية للإنبات بزيادة الأملاح وتراكمها داخل البذرة يكون له تأثير سمي مثبط لعمل الأنزيمات وهذا بدوره يؤدي إلى إعاقة إنبات البذور من خلال تأثيره في العمليات الحيوية داخل الجنين والمرتبطة أساساً بعملية الإنبات.
جدول رقم (2) تأثير إضافة حامض الهيوميك تحت ظروف الاجهاد الملحي في متوسط النسبة المئوية للإنبات %

متوسط الأصناف	متوسط ملوحة التربة	غم لتر تركيز الهيوميك ¹			ملوحة التربة ديسيسمزم- ¹	الأصناف
		2	1	0		
86.45		99.67	100	99	1.3	حموي
		89.33	93	90	7.5	
		70.33	74	70	10	
			89	86.67	83.67	
77.45		92.67	100	92	1.3	روزينة
		83.61	89	84	7.5	
		56	62	55	10	
			83.67	77	71.67	
71.78		85	90	84	1.3	3ازرع
		78	83	78	7.5	
		52.33	59	53	10	
			77	71.67	66.33	
المتوسط العام للملوحة التربة		92.44	96.67	92	1.3	المتوسط العام للملوحة التربة
		83.67	88.33	84	7.5	
		66.89	75	71.67	10	
		86.67	82.56	73.77	المتوسط العام للهيوميك	
LSD 5%	S= 41.73**	S x V=2.09**		S x V x H=ns		
	V=11.389 **	S x H = 3.14 **				
	H=9.853**	V x H= 4.32 **				

حيث S= ملوحة التربة، V=الصنف، H=الهيوميك

أما بالنسبة للمخصب الهيوميك فقد أدت اضافته بالتركيزين 1، 2 غم لتر⁻¹ إلى زيادة معنوية في متوسط النسبة المئوية للإنبات مخبرياً لأصناف المدروسة كافة إذ ازدادت النسبة من 82.56 إلى 86.67% مقارنة بمعاملة الشاهد التي بلغت 73.77%. ترجع زيادة نسبة الإنبات نتيجة استخدام الهيوميك لوجود عنصر البوتاسيوم الذي يعد عنصراً أساسياً لنمو النبات من خلال مساهمته في تقليل سمية الصوديوم في ظروف الملوحة لدوره الهام في زيادة بلزمة الخلايا والحد من نفاذية الأغشية السيتوبلاسمية للأيونات السامة Somayeh وآخرون (2015). يتضح من الجدول (2) وجود فروق معنوية كبيرة بين الأصناف المدروسة في النسبة المئوية للإنبات ويلاحظ تفوق الصنف حموي على الصنفين عند كافة المستويات الملحية، إذ بلغت النسبة المئوية للإنبات 86.45%.

تشير النتائج في الجدول (2) إلى وجود فروق معنوية للتداخل بين الملوحة x الصنف حيث تم الحصول على أعلى متوسط للنسبة المئوية للإنبات لدى الصنف حموي عند معاملة الشاهد 1.3 ديسيسمزم⁻¹. في حين التداخل بين (الملوحة x الهيوميك) أدى لفروق معنوية عالية في متوسط النسبة المئوية للإنبات حيث أعطى تداخل معاملة الشاهد 1.3 ديسيسمزم⁻¹ وتركيز الهيوميك 2 غم لتر⁻¹ أعلى متوسط لنسبة الإنبات. كذلك تداخل الصنف x الهيوميك كان له تأثيراً معنوياً في متوسط نسبة الإنبات وتحقق ذلك لدى الطراز حموي عند إضافة الهيوميك بتركيز 2 غم لتر⁻¹.

2- تأثير إضافة الهيوميك تحت ظروف الاجهاد الملحي في متوسط عدد الإشطاعات. النبات¹ على النبات لأصناف الذرة البيضاء: يظهر الجدول (3) ان الاجهاد الملحي سبب تراجعاً معنوياً في متوسط عدد الإشطاعات على النبات أصناف الذرة البيضاء المزروعة مقارنة بمعاملة الشاهد 1.3 ديسيسمزم⁻¹، وقد أعطى مستوى الملوحة بتركيز 10 ديسيسمزم⁻¹ أقل عدد للإشطاعات النبات¹ للأصناف المدروسة مقارنة بمعاملة الشاهد حيث بلغ عدد الإشطاعات النبات¹ عند معاملة الشاهد 1.3 ديسيسمزم⁻¹ 5.78 اشطاءً مقارنة ب (4.11) اشطاءً عند المستوى 10 ديسيسمزم⁻¹ الذي أعطى أقل متوسط لعدد الإشطاعات النبات¹ وهذا يتفق مع ما توصل إليه Lantzke (2007) و Zhang وآخرون (2016) عزوا سبب انخفاض عدد الافرع الكلية الى سمية وتراكم ايون الصوديوم والكلور والذي أدى الى موت بعض الافرع بسبب منافسة ايون الصوديوم لامتصاص ايون NH⁴⁺ ومنافسة ايون الكلور لايونات NO³⁻ الذي أدى الى انخفاض النمو الخضري وانخفاض عدد الافرع الكلية للنبات.

أظهرت نتائج الجدول (3) أن استخدام المخصب حامض الهيوميك على نباتات محصول الذرة البيضاء سبب زيادة معنوية في عدد الاشطاءات التي يعطيه النبات قياساً بمعاملة الشاهد، إذ أعطى التركيز حامض الهيوميك 2 و1 غم لتر⁻¹ قيم بلغت على التوالي (4.87 و 5.55) لهذه الصفة قياساً بمعاملة الشاهد التي بلغت 4.5 شطاً. نبات¹.

علل Chen وآخرون (2004) زيادة الطول وعدد الأوراق والتفرعات في النبات عند استخدام الهيوميك إلى ان الهيوميك يعمل على زيادة نمو النبات من خلال زيادة إنقسام الخلايا وتحسين الامتصاص للمواد الغذائية والمياه.

جدول رقم (3) تأثير إضافة حامض الهيوميك تحت ظروف الاجهاد الملحي في متوسط عدد الإشطاعات. النبات¹

الأصناف	ملوحة التربة	تركيز الهيوميك غم لتر ⁻¹			متوسط التربة	متوسط الأصناف
		0	1	2		
حموي	1.3	5	6	8	6.33	5.33
	7.5	5	5	6	5.33	
	10	4	4	5	4.33	
	المتوسط	4.67	5	6.33		
روزينة	1.3	5	6	6	5.67	4.67
	7.5	4	5	5	4.67	
	10	4	4	4	4	
	المتوسط	4.33	4.67	5		
3أزرع	1.3	5	5	6	5.33	4.62
	7.5	4.5	5	5	4.83	
	10	3	4	4	3.67	
	المتوسط	4.1	4.66	5.12		
المتوسط العام للملوحة التربة	1.3	5	5.67	6.67	5.78	
	7.5	4.5	5	5.33	4.94	

	4.11	4.33	4	4	10	
		5.33	4.89	4.5		
		5.55	4.78	4.5		المتوسط العام للهيوميك
LSD 5%	S= 1.23**		S x V=ns		S x V x H=ns	
	V=ns		S x H =ns			
	H=0.303*		v x H =ns			

حيث S= ملوحة التربة، V=الصنف، H=الهيوميك

اظهرت نتائج الجدول (3) عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف المدروسة في متوسط عدد الإشطاعات على النبات. أما بالنسبة للتداخل بين العوامل الثلاثة في متوسط عدد الإشطاعات على النبات يظهر الجدول (3) عدم وجود أي فروق معنوية للتداخل بين الملوحة x الهيوميك، الملوحة x الصنف، الصنف x الهيوميك، الملوحة x الصنف x الهيوميك في متوسط عدد الإشطاعات على النبات .

3- تأثير إضافة الهيوميك تحت ظروف الاجهاد الملحي في متوسط ارتفاع النبات سم أصناف من الذرة البيضاء:

بينت نتائج الجدول (4) وجود فروق معنوية في متوسط صفة ارتفاع نبات الذرة البيضاء. إذ انخفض متوسط ارتفاع النبات تدريجيا مع ارتفاع تركيز ملوحة التربة من المستوى الأول 1.3 ديسيسمزم¹ إلى المستوى الثالث 10 ديسيسمزم¹ وبلغ متوسط ارتفاع النبات 127.11، 99.5، 75.05 سم لدى للمستويات الثلاثة 1.3، 7.5، 10 ديسيسمزم¹ على الترتيب. وهذا يتفق مع Essa (2000). يمكن تفسير انخفاض ارتفاع النبات بزيادة الملوحة إلى ان الضغط الأسموزي لمحلول التربة حول منطقة الجذر مما قلل من إمتصاص الماء وبالتالي تثبيط نمو وتمدد وإستطالة الخلايا (Maghsoudi و Maghsoudi ، 2008) فسر Nilson و Orcutt (2000) ان السبب في انخفاض طول النبات الناتجة عن زيادة الملوحة إلى التأثير السلبي للملوحة إذ لوحظ انه بزيادة تركيز الملوحة في التربة تزداد فترة الانقسام الخيطي أو تثبط كليا مؤدية بذلك إلى تحديد في حجم وعدد الخلايا.

جدول رقم (4) تأثير إضافة حامض الهيوميك تحت ظروف الاجهاد الملحي في متوسط ارتفاع النبات سم

متوسط الأصناف	متوسط ملوحة التربة	غم لتر ¹ تركيز الهيوميك			ملوحة التربة ديسيسمزم ¹	الأصناف
		2	1	0		
105.11		134	140	134	128	حموي
		103	109	102	98	
		78.33	85	78	72	
			111.33	104.67	99.33	
97.44		121	127	122	116	روزينة
		97.33	109	94	89	
		73	80	72	68	
			105.33	96	91	
99.22		126	131.5	126	120.50	3ازرع
		98.17	107	96	91.50	
		73.50	79.5	73	68	
			106	98.33	93.33	
		127.11	132.83	127	121.5	المتوسط العام للملوحة التربة
		99.5	108.33	97.33	92.83	
		75.05	81.5	74.33	69.33	
			107.55	99.55	94.55	
LSD 5%	S= 54.73**	S x V =3.22**		S x V x H=ns		
	V=14.6 **	S x H = 9.24 **				
	H=13.853**	V x H=9.76 **				

S= ملوحة التربة، V=أصناف، H=الهيوميك

يلاحظ من الجدول (4) ان لإضافة المخصب العضوي الهيوميك تأثيراً معنوياً عالياً في صفة ارتفاع النبات للنباتات المدروسة من الذرة البيضاء. ويلاحظ ان التركيزين 1، 2 غم لتر⁻¹ للهيوميك قد أظهرتا تفوقاً معنوياً على معاملة الشاهد 0 غم لتر⁻¹. وبلغ أعلى متوسط لارتفاع النبات 107.55 سم عند تركيز الهيوميك 2 غم لتر⁻¹ اذ بلغ بالمتوسط وهذا يتوافق مع ما وجدته الجبوري (2011) على نبات اللوبيا. إن تفسير الحصول على أعلى متوسط لارتفاع النبات باستخدام حمض الهيوميك يعود إلى إحتواء حمض الهيوميك على العديد من العناصر الكبرى والصغرى التي لها دور مباشر وغير مباشر في نمو النبات وتطوره Abdel-Mawgoud وآخرون. وربما يعود الدور الإيجابي للمخصب العضوي من خلال تدخله المباشر في العمليات الاستقلابية والوظيفية للنبات، مما يؤدي إلى زيادة في الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا ومن ثم الزيادة في اطوال النباتات Muscolo وآخرون، (2002)

يتضح من الجدول (4) وجود فروق معنوية عالية بين الأصناف المدروسة في صفة ارتفاع النبات ويلاحظ تفوق الطراز حموي حيث بلغ متوسط ارتفاع النبات 105.11 سم بسبب طبيعة التركيب الوراثية لهذا الصنف التي يمكنها تحمل الظروف. تشير نتائج الجدول (4) إلى وجود فروق معنوية عالية للتداخل بين الملوحة x الهيوميك في متوسط ارتفاع النباتات وأعطى التداخل بين الهيوميك بتركيز 2 غم لتر⁻¹ ومعاملة الشاهد 1.3 ديسيسمتر م⁻¹ أعلى متوسط لارتفاع النباتات. كذلك عكس التداخل بين الملوحة x الصنف وجود فروق معنوية وتحقق ذلك لدى الصنف حموي عند الري بمعاملة الشاهد. كذلك وجدت فروق معنوية للتداخل بين الصنف x الهيوميك وتحقق ذلك لدى الصنف حموي عند إضافة الهيوميك بتركيز 2 غم لتر⁻¹

4- تأثير إضافة الهيوميك تحت ظروف الاجهاد الملحي في محتوى البذور من البروتين لأصناف الذرة البيضاء:

يظهر الجدول (5) ان الملوحة أدت الى تراجع محتوى بذور الذرة البيضاء من البروتين لكافة الأصناف تحت الظروف الملحية إذ أدت انخفاض متوسط محتوى البذور من البروتين بزيادة الملوحة فبلغ 11.55% عند المستوى الأول الذي يمثل معاملة الشاهد وانخفض الى 7.31 عند المستوى الثالث عند المستوى الثالث للملوحة الممثل بتركيز 10 ديسيسمتر م⁻¹. وهذا يتفق مع ما توصل إليه Nilsen و Orcutt (2000). أوضح El Zeiny وآخرون (2007) ان إنخفاض محتوى البروتين تحت ظروف الإجهاد الملحي قد يكون بسبب اضطراب التمثيل الغذائي للنيتروجين أو تثبيط إمتصاص النترات.

أما بالنسبة للمخصب العضوي الهيوميك فيلاحظ من الجدول (5) ان متوسط محتوى البذور من البروتين قد تأثر معنوياً بإضافة المخصب العضوي الهيوميك، إذ ازداد محتوى البذور من البروتين مع زيادة تركيز الهيوميك، وبلغ أعلى متوسط لمحتوى البذور من البروتين 10.64% عند أعلى تركيز للهيوميك 2 غم لتر⁻¹ مقارنة بمعاملة الشاهد 0 غم لتر⁻¹. التي اعطت اقل قيمة بلغت 8.86% هذه النتائج تتفق مع نتائج Talaat وآخرون (2005) وبين El-Komy وآخرون (2003) أن سبب زيادة نسبة البروتين عند إضافة المخصب العضوي الهيوميك يعود إلى دور المخصب الهيوميك في تثبيت النتروجين وهذا ينعكس على زيادة إمتصاص النترات التي يتم اختزالها إلى أمونيا داخل النبات بواسطة أنزيم Nitrate reductase ومن ثم يزداد بناء الأحماض الأمينية والتي تعد بوادئ بناء البروتين.

يتبين من بيانات الجدول (5) عدم وجود فروق معنوية تحت تأثير الأصناف.

يلاحظ من نتائج الجدول (5) وجود فروق معنوية عالية للتداخل بين عاملي (الملوحة x الهيوميك) حيث أعطى إضافة الهيوميك بتركيز 2 غم لتر⁻¹ والري بمعاملة الشاهد اعلى متوسط لمحتوى البذور من البروتين. في حين لم يكن هناك فروق معنوية للتداخل بين كل من الملوحة x الصنف، الصنف x الهيوميك، الملوحة x الهيوميك x الصنف في متوسط محتوى بذور الذرة البيضاء من البروتين.

جدول رقم (5) تأثير إضافة الهيوميك تحت ظروف الاجهاد في متوسط محتوى البذور من البروتين

الأصناف	ملوحة التربة ديسيسمتر م ⁻¹	غم لتر ⁻¹ تركيز الهيوميك			وسط
		2	1	0	
حموي	1.3	10.98	11.92	13.47	12.12
	7.5	9.2	10.1	11.41	10.24
	10	6.5	7.35	8.66	7.50
	المتوسط	8.89	9.79	11.18	
روزينة	1.3	10.9	11.5	12.52	11.64
	7.5	9.6	10.3	10.32	10.07
	10	6.60	6.79	7.86	7.08
	المتوسط	9.03	9.53	10.23	

9.44	10.9	12.02	10.75	9.94	1.3	3أزرع
	10.09	11.02	9.85	9.4	7.5	
	7.34	8.46	7	6.57	10	
		10.5	9.2	8.63	المتوسط	
	11.55	12.67	11.39	10.61	1.3	المتوسط العام للملوحة التربة
	10.37	10.92	10.08	9.4	7.5	
	7.31	8.32	7.05	6.56	10	
		10.64	9.51	8.86	المتوسط العام للهيوميك	
LSD 5%	S= 1.23** V=ns H=0.303*	S x V =ns S x H =ns v x H =ns	S x V x H=ns			

الاستنتاجات:

- من خلال استعراض نتائج البحث يمكن التوصل الى الاستنتاجات التالية:
- اثرت زيادة تراكيز الملوحة العالية للملوحة سلباً في نسبة الانبات، عدد الإشطاءات على النبات، وارتفاع النبات، محتوى البذور من البروتين بعوامل التجربة المدروسة. إذ تناقصت الصفات السابقة مع زيادة مستوى الملوحة من 1.3 الى 10 ديسيمنز م¹.
- تفوق الصنف حموي في متوسط النسبة المئوية للإنبات وطول النبات قياساً بالصنفين الاخرين .
- اثرت إضافة الهيوميك إيجاباً في الصفات المدروسة.
- ان التداخل بين الملوحة والهيوميك أثر معنوياً في نسبة الانبات، طول النبات، محتوى البذور من البروتين.

التوصيات:

- ينصح باستخدام المخصب العضوي الهيوميك بتركيز 2 غم لتر⁻¹ في تخفيف الأثار السلبية للملوحة لأنه اعطى اعلى النتائج في الصفات المدروسة لصنفين الذرة البيضاء.
- التوسع مستقبلاً بأبحاث تشمل تراكيز اعلى من الهيوميك لمعرفة تأثيرها في نمو وانتاجية الذرة البيضاء تحت ظروف الاجهاد الملحي.
- نوصي باستمرار الأبحاث على هذا المحصول لإيجاد الحلول لل صعوبات التي تعترض زراعته في سورية وخاصة مشكلة الملوحة.

المراجع

المراجع العربية

- 1- الجبوري، ناظم سالم غانم. (2011). تأثير طريقة الزراعة والرش بمستخلص الجامكس في نمو وحاصل اللوبيا (*Vigna sinensis. L*) صنف Ramshorn المزروع في تربة جيسية. مجلة تكريت للعلوم الزراعية، مجلد(11) 1. ص: 110-118.
- 2- الموسوي، ندى سالم غزيز، (2001). تأثير مستويات الملوحة وفترات الري في نمو وإنتاج نبات الحنطة (*aestivum L*) (*Triticum*). رسالة ماجستير – كلية التربية-جامعة القادسية –العراق.
- 3- زيدان، رياض وديوب ، سمير، (2005) تأثير بعض المواد الدبالية ومركبات الاحماض الامينية في نمو وانتاج البطاطا العادية tubersum Solanum. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية 27 (2): 91-100.

REFERENCES

- 1- Abdel-Mawgoud. AMR. EL Greatly NHM. Helmy YI. Singer SM (2007) Responses of Tomato Plants to Different Rates of Humic-based Fertilizer and NPK Fertilization. Journal of Applied Sciences Research 3:169-174.
- 2- Brevedan. R.E. and Egli .D.B. (2003). Crop physiology and metabolism: short period of water stress during seed filling, leaf senescence, and yield of soybean. Crop Sci. 43: 2083-2088.
- 3- Chen. Y. Clapp CE. Magen. H. (2004) Mechanisms of plant growth stimulation by humic substances: the role of organo-iron complexes. Soil Sci Plant Nutr 50(7):1089–1095

- 4- Chinnusamy. V.; Jagndor. A.; Zhu. G.K. (2005). Under standing and improving salt tolerance in plants crop science society of America. 45: 437- 448.
- 5- Dash . M, and Panda. SK. (2001). Salt stress induced changes in growth and enzyme activities in germinating Phaseolus mungo seeds. Biol Plantarum 44(4):587-589.
- 6- Essa, T. A (2002). Effect of Salinity Stress on Growth and Nutrient Composition of Three Soybean (*Glycine max* L. Merrill) Cultivars. J.Agron. Crop Sci. 188: 86-93.
- 7- El-Habbasha . SF. Ahmed. AG. Mohamed. MH.(2012) Response of Some Chickpea Varieties to Compound Foliar Fertilizer under Sandy Soil Conditions. Journal of Applied Sciences Research 8: 5177-5183.
- 8- El-Komy. H.M.A.; Abdel-Samad. H.M. and Abdel-Baki. G.K. (2003) Nitrate reductase in Wheat plants grown under water stress and inoculated with *Azospirillum* Spp. Biol. Plantarum, 46:281 – 287 .
- 9- El Zeiny, H.A.; Abou, L.B.; Gaballah, M.S. and Khalil, S. (2007): Antitranspirant application to sesame plant for salinity stress Augmentation. Res.J.Agric & Biologic. Sci.3:950 – 959.
- 10- Gama. P.B.S., Tanaka. K., Eneji, A. Eltayeb, A.E. Elsiddig, K. (2009).Salt induced stress effects on biomass, photosynthetic rate and reactive oxygen species scavenging enzyme accumulation in common bean. J. Plant Nutr. 32 (5), 837–854.
- 11- Ghassemi-Golezani. K., Taifeh-Noori. M. Oustan. Sh. and Moghaddam.M.(2009). Physiological Performance of Soybean Cultivars under Salinity Stress. Journal of Plant Physiology and Breeding 1(1): 1-7.
- 12- Hamayun. M. Afzal-Khan, Khan.A. L.AjmalKhan,(2011) Effect of salt stress on groth attributes and endogenous growth hormong of soybean cultivar hwankeumkong Pak. J. Bot., 42(5): 3103-3112, 2010.
- 13- Horvath. E., Csiszar J., Galle A., Poor P., Szepesi A., Tari I. (2015). Hardening with salicylic acid induces concentration-dependent changes in abscisic acid biosynthesis of tomato under salt stress. J. Plant Physiol. 183 54–63.
- 14- Kaouthar, S. ; Jean . D ; and Chedly . A . (2001) . Genotypic variability for tolerance to salinity of N2- fixing common bean (*Phaseolus_vulgaris*).Agronomie. 21: 675-682.
- 15- Khan. M. A. and Z. Abdullah. (2003). Reproductive physiology of two wheat cultivars differing in salinity tolerance under dense saline-sodic soil. Food, Agric. And Envirion., 1:185–189.
- 16- Khaton, M. A., Sagar. A., Tajkia, J. E., Islam. M. S., Mahmud. M. S. and Hossain. A.K.M.Z. (2016). Effect of moisture stress on morphological and yield attributes of four sorghum varieties. Progress. Agric., 27: 265–271.
- 17- Lantzke. N.; Calder. T.; Burt .J. and Prince .R. (2007). Water Salinity andPlant Irrigation. Department of Agriculture and Food.Farmnote, 34.36
- 18- Maghsoudi, A. M. and Maghsoudi,. K. (2008): "World Journal of Agricultural Sciences",4, pp 351-358.
- 19- Mansour. MMF 'Salama .KHA. (2004) Cellular basis of salinity tolerance in plants. Environ Exp Bot 52:113–122.
- 20- Murphy. K. S. T. and M. J. Durako. (2003). 'Physiological effect of short term salinity changes on *Ruppia maritime*. Aquat Bot. 75: 293–309
- 21- Munns. R. (2005). Comparative Physiology of salt and water stress Plant Cell Environ.,25:239
- 22- Muscolo. A; Nardi., S.; Pizzeghello. D; and Vianello. A.(2002). PHysiological Effects of Humic Substances on Higher Plants. Soil Biol. Biochem, Vol. 34 (11): 1527-1536.
- 23- Ouda, S. A. E., Mohamed, S. G. and Khalil, F. A.(2008): International Journal of Natural an Engineering Sciences", 2, pp 57-62.
- 24- Orcutt , D.M. and Nilsen. E.T. (2000). The Physiology of Plants UnderStress : Soil and Biotic Factors . John Wiley and Sons , Inc. : USA
- 25- Shannon. M.C. (1998). Adaptation of plants to Salinity, Ad Agron. 60: 75-119v.
- 26- Somayeh. R., M. R. R . Moghaddam and A. B. Bazrgar. (2015). Cotton seed germination as affected by as salinity and priming. Indian J. of Fundamental and Applied Lief Sciences ISSN. 5(1): 312-318.
- 27- Talaat..I.M.; Bekheta . M.A. and Mahgoub. M.H.(2005) . Physiologicalresponse of periwinkle plant (*Catharanthus roseus* L.) to tryptophanand putrescine. Inter. J. Agri. Biology , (2) : 210-213
- 28- Zhang .Y. Lan H., Shao. Q., Wang .R., Chen .H., Tang. H., *etal*. (2016). An A20/AN1-type zinc finger protein modulates gibberellins and abscisic acid contents and increases sensitivity to. abiotic stress in rice (*Oryza sativa*). J. Exp. Bot. 67 315–326.