

## Gibberellic acid effect in the in creasing of fenugreek Plant ( *Trigonella foenum- graecum* L.) Tolerance for sodium chloride under hydroponics system conditiones.

### تأثير حامض الجبرلين في زيادة تحمل نبات الحلبة *Trigonella foenum- graecum* L. لكوريد الصوديوم تحت ظروف نظام الزراعة المائية .

أ.د. عباس جاسم حسين الساعدي\*، سعاد عبد سيد الجلاي\*\*، امل غانم محمود القزاز\*  
\*كلية التربية - ابن الهيثم / جامعة بغداد  
\*\* التعليم الثانوي / وزارة التربية

#### الخلاصة

اجريت التجربة باستعمال وحدة المزارع المائية في البيت الزجاجي التابع لقسم علوم الحياة / كلية التربية - ابن الهيثم / جامعة بغداد لموسم النمو 2008-2009 لمعرفة تأثير ثلاثة تراكيز من كلوريد الصوديوم هي 0، 50، 100 ملليمول لتر<sup>-1</sup> واربعة تراكيز من حامض الجبرلين هي 0، 25، 50، 100 جزء بالمليون والتداخل بينهما في بعض مؤشرات النمو وهي الوزن الطري للجذور و عدد افرع النبات وتركيز كل من النتروجين و الفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم و المغنسيوم في الجزء الجذري لنبات الحلبة النامي في المحلول المغذي. نفذت التجربة كتجربة عاملية وفقا للتصميم العشوائي الكامل وبثلاثة مكررات بحيث تضمنت التجربة 36 حاوية بلاستيكية. اوضحت النتائج أن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في المحلول المغذي الى 100 ملليمول لتر<sup>-1</sup> أثر سلبيا في المؤشرات المذكورة اعلاه، واطهرت النتائج بان لحامض الجبرلين دور مهم في الحد من التأثير الضار لكلوريد الصوديوم في مؤشرات النمو اعلاه .

#### abstract

The experiment has been made by using the the nutrient solution unit in the green house of the Biology Department , College of Education Ibn Al- Haitham, Baghdad University during the growing season of 2008 – 2009 to now effect of three concentrations 0 , 50 , 100 mM . L<sup>-1</sup> of sodium chloride and four concentrations 0 , 25 , 50 , 100 ppm of gibberellic acid and interaction between them in some growth parameters (fresh weight of root, number of branches and concentration of N,P,K,Ca,Mg in root)of fenugreek plant. The experiment was accomplished as a completely randomized design(CRD) by three replicates then including 36 plastic pots in nutrient solution unit , the results showed the increase in sodium chloride concentration from 0\_100Mm.L<sup>-1</sup> in nutrient solution had negative effects in the mentioned parameters growth. Results showed that gibberellic acid had an important role in decreasing the harmful effects of sodium chloride in studied parameters.

#### المقدمة

ينتمي نبات الحلبة للعائلة البقولية، وتنتشر زراعته في مناطق عديدة من العراق [1] ويحتوي على الكثير من المركبات الفعالة الطبية التي لها استعمالات عديدة في مجالات الصناعات الغذائية والدوائية وقد وصفت في كثير من مؤلفات النباتات الطبية [2]. تعد الملوحة السبب الرئيسي الذي يعيق حركة التطور الزراعي وانتاجية النباتات في كثير من دول العالم ومنها العراق [3]. يتميز زيادة كلوريد الصوديوم في وسط النمو بالفعالية الضارة التي تعمل على وقف النمو نتيجة تأثير كلوريد الصوديوم في :-  
1- منع او تثبيط المنشطات الطبيعية مثل حامض الابسيسك.  
2- منع النشاط المرستيمي للقمم النامية والانسجة المرستيمية لتكوين الاجزاء والاعضاء النباتية ومنها الفروع الجانبية .  
3- زيادة سالبية الجهد الازموزي والجهد المائي في وسط النمو مما يؤدي الى اعاقه امتصاص جذور النباتات للماء والمغذيات الدائبة فيه.  
4- التسمم الايوني واضطرابات فسلجية للنبات نتيجة زيادة تركيز ايونات الصوديوم والكلوريد وتراكمهما في الخلية [4]، اذ يزداد تركيز ايون الكلوريد في المحلول المغذي وبالتالي زيادة امتصاصه من قبل جذور النبات وبعد ذلك يكون له تأثير سلبي في بعض المكونات الكيميائية للاغشية الخلوية كالدون الفوسفاتية والستيرولات التي تلعب دورا مهما في نفاذية permeability الاغشية، فانخفاض كمية تلك المكونات في هذه الاغشية يؤدي الى زيادة نفاذيتها ونتيجة لذلك يختل التوازن الايوني في اجزاء النبات، وان الصفة الاختيارية للاغشية الخلوية تعتمد على المكونات الدهنية لتلك الاغشية [5].

5- على المستوى الجزيئي فان الجهد الازموزي يؤدي الى تجمع الجذور الحرة المؤكسدة Reactive Oxygene Specie (ROS) وان انتاج هذه المركبات من اهم الاسباب المؤدية الى انخفاض صفات النمو [6]، فتحصل اكسدة لخلايا النبات نتيجة عدم الموازنة بين انتاج ROS والدفاعات المضادة للاكسدة [7]. وقد امكن التغلب على الاثار الضارة للملوحة العالية على النباتات وذلك عن طريق استعمال بعض الوسائل مثل استعمال واحد او اكثر من منظمات النمو الكيماوية، اما بواسطة نقع البذور او برش النباتات النامية باحد او اكثر من محلول هذه المنظمات مثل حامض الجبرلين او السابتوكاينين او الاثيرول او السيكوسيل او غيرها، ان الجبرلينات تلعب دورا هاما ومميزا دون الهرمونات الاخرى داخل الانسجة النباتية من حيث النمو والنضج وذلك تحت نظام انزيمي معين وخاصة في النباتات الراقية [4]. ان استعمال حامض الجبرلين يشجع النمو والتغلب على الاجهاد الملحي لان زيادة حامض الجبرلين تحفز انقسام واستطالة الخلايا في المرستيم القمي وتحت القمي للرويشة او تنشيط بعض جينات كروموسومات الخلية التي تؤدي الى تنشيط تكوين DNA الذي يعتمد عليه mRNA ومن ثم تكوين انزيمات التحلل المائي لتساعد في توفير المواد اللازمة للنمو وتوسيع الخلايا [8]، واكدت [9] الى ان رش نبات الكجرات بتركيز متزايدة من حامض الجبرلين ادى الى زيادة الوزن الطري ومحتوى النبات من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وذلك لتاثير الجبرلين المشجع للنمو وزيادة انقسام الخلايا واستطالتها الامر الذي ادى الى زيادة سالبية الجهد الازموزي داخلها ومن ثم امتصاص كمية من الماء والمغذيات مما ينعكس على نمو النبات. ان حامض الجبرلين يعمل على تقوية مضادات الاكسدة Antioxidant Defence وتنشيط اكسدة الدهون [10]. ذكر [11] ان معاملة نبات الماش المعرض لتراكيز من كلوريد الصوديوم وهي 0 و100 و200 و300 مليمول لتر<sup>-1</sup> ب 200 ملغم لتر<sup>-1</sup> من حامض الجبرلين، تغلب حامض الجبرلين على التاثيرات الضارة لكلوريد الصوديوم و سبب زيادة في طول الجذر ووزن الجذر وعدد الجذور الجانبية وصبغات البناء الضوئي وفعالية البناء الضوئي ومحتوى العناصر المعدنية في الجزء الجذري ومحتوى الاحماض النووية DNA و RNA ونشاط الانزيمات المؤكسدة مثل Catalase ومعدل التنفس وخفض محتوى الانزيمات المؤكسدة مثل Polyphenol oxidase.

ولقلة الدراسات في مجال التداخل بين الملوحة والجبرلين في العراق لذلك كانت هذه الدراسة والتي تهدف الى تحديد التركيز المناسب من حامض الجبرلين الذي قلل التاثير الضار لكلوريد الصوديوم في وسط النمو.

### المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في البيت الزجاجي العائد لقسم علوم الحياة / كلية التربية ابن الهيثم / جامعة بغداد ولموسم النمو 2008-2009 باستعمال تقنية الزراعة المائية من خلال استخدام حاويات بلاستيكية مصبوغة باللون الاسود سعتها 1 لتر وقطرها 11.5 سم. مثقوبة الغطاء بعدة ثقوب مع استعمال مضخة هواء Compressor للحصول نظام التهوية متصلة بوحدة المزارع المائية عن طريق انابيب مطاطية ممتدة داخل كل حاوية بلاستيكية وكانت التهوية تتم يوميا طيلة فترة التجربة، استخدم المحلول المغذي الخاص بالتجربة مع استبعاد اي مصدر لايوني الصوديوم والكلوريد عند تحضير هذا المحلول وفقا لطريقة [12] وكما موضح بالجدول 1.

جدول 1 :- مكونات المحلول المغذي الخاص بالتجربة

ت	الاملاح المستعملة كمصادر للعناصر الغذائية	الصيغة الكيماوية	التركيز مايكرومول.لتر <sup>-1</sup>
1	نترات الكالسيوم Calcium Nitrate	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	250
2	كبريتات البوتاسيوم Potassium Sulphate	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	250
3	نترات الامونيوم Ammonium Nitrate	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	100
4	كبريتات المغنيسيوم Magnesium Sulphate المائي	MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	100
5	Diethyl triamine penta acetic acid-Fe	FeDTPA	10
6	فوسفات البوتاسيوم ثنائية الهيدروجين Potasium dihydrogen phosphate	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	5
7	حامض البوريك Boric Acid	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	3
8	كبريتات المنغنيز Manganes Sulphate المائية	MgSO <sub>4</sub> · H <sub>2</sub> O	1
9	كبريتات الزنك Zinc Sulphate المائية	ZnSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	0.3
10	كبريتات النحاس Cuper Sulphate المائية	CuSO <sub>4</sub> · 5H <sub>2</sub> O	0.1
11	نترات الكوبلت Coblet Nitrate	Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	0.04
12	مولبيدات الامونيوم Ammonium Molbydate المائية	(NH <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> Mo <sub>7</sub> O <sub>2</sub>	0.02

حضرت تراكيز كلوريد الصوديوم 0 ، 50 ، 100 مليمول.لتر-<sup>1</sup> من خلال تحضير واحد مول من ملح كلوريد الصوديوم باذابة وزن جزئي معلوم منه في واحد لتر ماء مقطر ومن ثم حضرت التراكيز حسب قانون التخفيف  $C1 \times V1 = C2 \times V2$ ، والجدول 2 يعبر عن التراكيز المأخوذة للدراسة بوحدة ديسيمنز.م<sup>-1</sup>.

حضرت تراكيز حامض الجبرلين\* من تحضير محلول قياسي رئيسي من اذابة غرام واحد من مسحوق الحامض بالماء المقطر مع اضافة قطرات من هيدروكسيد الصوديوم 1 N واكمل الحجم الي 1000 مل بالماء

\* تم شراء حامض الجبرلين من الشركة التخصصية في السوق المحلي وبتراكيز 98% المقطر ثم حضرت التراكيز المطلوبة وهي 0 ، 25 ، 50 ، 100 جزءا بالمليون وفقاً لطريقة [13] .

جدول 2:- تراكيز كلوريد الصوديوم معبرا عنها بوحدة ديسيمنز م<sup>-1</sup> وبالتوصيل الكهربائي .

تركيز كلوريد الصوديوم (مليمول. لتر <sup>-1</sup> )	التوصيل الكهربائي (ديسيمنز. م <sup>-1</sup> )
0	0
50	5.1
100	10.1

زرعت بذور الحلبة \* الصنف المحلي ( Local ) لموسم النمو 2008- 2009 بتاريخ 2008/11/22 في رمل نقي مغسول سابقاً بحامض 1N HCL ثم بالماء المقطر عدة مرات موجود في حاويات بلاستيكية صغيرة قطرها 10 سم وارتفاعها 5 سم بوضع 15 بذرة لكل حاوية ، وبعد اسبوعين من الزراعة خفت البادرات الي 10 في كل حاوية .

نفذت التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل C.R.D كتجربة عاملية (4×3) بثلاثة مكررات تتضمن اربعة تراكيز من حامض الجبرلين وثلاثة تراكيز من كلوريد الصوديوم ، وبذلك كان عدد الوحدات التجريبية هو 36. تم نقل البادرات الي وحدة المزارع المائية بتاريخ 2009/1/4 اذ وضعت عشر نباتات في كل حاوية وتم متابعة نمو النباتات من خلال ضخ الهواء يومياً وابدال الماء المقطر والمحلول المغذي المضاف كل 48 ساعة مع مراعاة ضبط PH المحلول المغذي بين 6.0 الي 6.5 باستعمال حامض الهيدروكلوريك المخفف او هيدروكسيد البوتاسيوم. تم ابدال الري بالماء المقطر بتراكيز محاليل كلوريد الصوديوم بتاريخ 2009/1/20 وحسب المعاملات.

رشت النباتات بحامض الجبرلين بتاريخ 2009/2/3 وحسب التراكيز المطلوبة باستعمال مرشة يدوية سعة 1 لتر اذ رشت النباتات بصورة عامة حتى مرحلة البلل الكامل مع رش معاملة المقارنة بالماء المقطر . والشكل 1 يوضح تصميم التجربة ونمو النبات في الحاويات .

بتاريخ 2009/2/20 أخذت عينات للمجموع الخضري والجذري لخمسة نباتات كموعد اول اي بعد 47 يوماً من نقل البادرات الي وحدة المزارع المائية ورمز لها D47 - T1 وبعد 61 يوم من نقل البادرات أخذت عينات خضرية وجذرية لخمسة نباتات اخرى كموعد ثاني ورمز له T2-D61. تم اخذ الوزن الطري للجزء الجذري باستخدام ميزان حساس ولكلا الموعدين جففت العينات لكلا الموعدين بأستخدام المجفف oven على درجة 65-70 درجة مئوية حتى ثبوت الوزن ثم طحنت جيداً ثم اخذ منها وزن معلوم وتم هضم هذا الوزن المعلوم للحصول على

\* تم الحصول على بذور الحلبة ( الصنف المحلي) من د. ماهر زكي فيصل الشمري، قسم علوم الحياة كلية التربية ابن الهيثم / جامعة بغداد

شكل 1 تصميم التجربة ونمو النبات في الحاويات



المستخلص الحامضي لكل عينة جذور حسب طريقة [14].  
تم تقدير تركيز بعض المغذيات في المستخلص الحامضي لعينات الجذور، اذ قدر النتروجين تبعا لطريقة [15]، والفسفور بواسطة جهاز قياس الطيف الضوئي Spectrophotometr عند طول موجي 880 نانوميتر وفقا لطريقة [16]، و البوتاسيوم قدر بواسطة جهاز قياس اللهب Flamphotomter وحسب طريقة [17]، اما الكالسيوم والمغنسيوم فقدا باستخدام الفرسينيت وحسب طريقة [18]، وتم حساب عدد الافرع للنبات الواحد بعد 61 يوم من نقل النباتات الى وحدة المزارع المائية من خلال قسمة مجموع الافرع على عدد النباتات لكل معاملة فيكون الناتج معدل عدد الافرع للنبات الواحد، وتم اجراء التحليل الاحصائي حسب طريقة [19] وتم مقارنة المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي L.S.D. عند مستوى احتمال 0.05.

### النتائج والمناقشة

1:- الوزن الطري للجذور :- اوضحت النتائج في الجدول 3 بان هناك انخفاض معنوي في معدل الوزن الطري للجزء الجذري مع زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو، فقد انخفض معدل الوزن الطري للجزء الجذري من 3.00 الى 1.69 غرام ومن 4.81 الى 3.00 غرام للموعدين على التوالي عند رفع تركيز كلوريد الصوديوم من صفرا الى 100 مليمول لتر<sup>-1</sup>، لكن كانت هناك زيادة معنوية في الوزن الطري للجذور عند رفع تركيز حامض الجبرلين من صفرا الى 100 جزء بالمليون وبنسبة زيادة (32.24 و 44.78)% لكلا الموعدين على التوالي، اما تأثير التداخلات بين عاملي الدراسة فلم تكن معنوية كما اوضحت النتائج في جدول 3.

جدول 3 :- تأثير تراكيز مختلفة من كل من كلوريد الصوديوم وحامض الجبرلين وتداخلتهما في الوزن الطري (غرام) للجزء الجذري لنبات الحلبة النامي في المحلول المغذي

تركيز كلوريد الصوديوم (مليمول.لتر <sup>-1</sup> )								تركيز حامض الجبرلين (جزء بالمليون)
T2 - D61				T1 - D47				
معدل تأثير الجبرلين	100	50	0	معدل تأثير الجبرلين	100	50	0	
2.97	2.50	3.02	3.41	1.83	1.41	1.70	2.40	0
3.65	2.82	3.51	4.63	2.21	1.60	2.04	3.00	25
4.61	3.42	4.60	5.82	2.53	1.90	2.30	3.40	50
4.30	3.26	4.25	5.40	2.42	1.87	2.21	3.20	100
	3.00	3.84	4.81		1.69	2.06	3.00	معدل تأثير كلوريد الصوديوم
تركيز كلوريد الصوديوم = 0.0003 تركيز حامض الجبرلين = 0.0001 التداخل = n.s.				تركيز كلوريد الصوديوم = 0.0003 تركيز حامض الجبرلين = 0.0004 التداخل = n.s.				L S D (0.05)

2: - عدد الافرع :- ان زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو تميز بالفعالية الضارة على عدد افرع النبات وهذا مظهرته النتائج في الجدول 4 فعند رفع تركيز هذا العامل الى 100 مليمول.لتر<sup>-1</sup> انخفض معدل عدد الافرع الى 4.75 فرع نبات<sup>1</sup> بعد ان كان عدد الافرع 7.66 فرع. نبات<sup>1</sup> عند التركيز صفر من كلوريد الصوديوم، ولكن رش النبات بحامض الجبرلين بتركيز 100 جزء بالمليون خفف من تأثير كلوريد الصوديوم الضار وسبب زيادة معنوية في عدد الافرع وبنسبة زيادة قدرها 76.20% مقارنة بالتركيز صفر من الحامض ، اما تأثير التداخلات الثنائية بين كلوريد الصوديوم وحامض الجبرلين فقد كانت معنوية في قيم عدد الافرع اذ كانت اعلى القيم لعدد الافرع عند التركيز 50 جزء بالمليون من حامض الجبرلين عند التركيز 0 و50 و100 مليمول.لتر<sup>-1</sup> من كلوريد الصوديوم مقارنة مع التراكيز الاخرى لحامض الجبرلين ، فعند التركيز 50 جزء بالمليون من الجبرلين والتركيز 100 مليمول.لتر<sup>-1</sup> من كلوريد الصوديوم كان عدد الافرع 6.50 فرع. نبات<sup>1</sup> مقارنة مع 3.00 عند التركيز صفر من الحامض والتركيز 100 مليمول.لتر<sup>-1</sup> من الملح وبنسبة زيادة 116.66% ، اما عند التركيز 100 لمعاملي الدراسة فقد بلغ عدد الافرع 6.00 فرع. نبات<sup>1</sup> مقارنة مع 300 عند التركيز صفر من الجبرلين والتركيز 100 مليمول.لتر<sup>-1</sup> من الملح اما اعلى قيمة لعدد الافرع فكانت عند التركيز 50 جزء بالمليون من حامض الجبرلين والتركيز صفر من كلوريد الصوديوم واقل قيمة لهذه الصفة فكانت عند التركيز العالي لكلوريد الصوديوم وهو 100 مليمول.لتر<sup>-1</sup> والتركيز صفر من حامض الجبرلين فقد بلغت 3.00 فرع. نبات<sup>1</sup>.

جدول 4- تأثير تراكيز مختلفة من كل من كلوريد الصوديوم وحامض الجبرلين وتداخلتهما في عدد الافرع (فرع / نبات) لنبات الحلبة النامي في المحلول المغذي

تركيز كلوريد الصوديوم ( مليمول . لتر <sup>-1</sup> )				تركيز حامض الجبرلين (جزء بالمليون)
معدل تأثير الجبرلين	100	50	0	
4.16	3.00	4.00	5.50	0
5.00	3.50	4.50	7.00	25
8.33	6.50	8.50	10.00	50
7.33	6.00	7.00	9.00	100
	4.75	6.00	7.66	معدل تأثير كلوريد الصوديوم
تركيز كلوريد الصوديوم : 0.8870 تركيز حامض الجبرلين : 0.7700 التداخل : 1.5410				L S D 0.05

3:- تركيز النتروجين في الجذور :- اوضحت النتائج في الجدول 5 التأثير الضار للتركيز العالي من كلوريد الصوديوم في وسط النمو في تركيز النتروجين في المجموع الجذري اذ كان هناك انخفاض معنوي في معدل تركيز العنصر بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم اذ انخفض معدل تركيز النتروجين من 2.64 الى 2.23 ومن 2.45 الى 2.13 عند رفع كلوريد الصوديوم من صفر الى 100مليمول.لتر<sup>-1</sup> لكلا الموعدين على التوالي هذا من جانب ومن الجانب الاخر هناك زيادة معنوية في معدل تركيز النتروجين في الجذور مع زيادة تركيز حامض الجبرلين المرشوش به النبات فقد كان معدل تركيز العنصر عند التركيز 100 جزءا بالمليون من حامض الجبرلين 2.57 و 2.49 عند الموعدين الاول والثاني على التوالي ،

جدول5- تأثير تراكيز مختلفة من كل من كلوريد الصوديوم وحامض الجبرلين وتداخلتهما في تركيز النتروجين(%) لنبات الحلبه النامي في المحلول المغذي

تركيز كلوريد الصوديوم (مليمول.لتر- <sup>1</sup> )								تركيز حامض الجبرلين (جزء بالمليون)
T2 - D61				T1 - D47				
معدل تأثير الجبرلين	100	50	0	معدل تأثير الجبرلين	100	50	0	
1.95	1.79	1.90	2.18	2.13	1.85	2.10	2.44	0
2.15	2.00	2.15	2.31	2.39	2.15	2.40	2.64	25
2.57	2.43	2.58	2.72	2.64	2.50	2.62	2.80	50
2.49	2.33	2.52	2.62	2.57	2.42	2.60	2.71	100
	2.13	2.28	2.45		2.23	2.43	2.64	معدل تأثير كلوريد الصوديوم
تركيز كلوريد الصوديوم = 0.0078 تركيز حامض الجبرلين = 0.0067 التداخل = 0.00135				تركيز كلوريد الصوديوم = 0.0002 تركيز حامض الجبرلين = 0.0003 التداخل = 0.0010				L S D (0.05)

اما اعلى معدل لتركيز العنصر فكان عند التركيز 50 جزءا بالمليون من الحامض اذ بلغ 2.64 و 2.57 لكلا الموعدين على التوالي، اظهرت نتائج التداخل بين عاملي الدراسة التأثير المعنوي في تركيز النتروجين في الجذور اذ ان تركيز العنصر انخفض مع زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو وازداد مع زيادة حامض الجبرلين المرشوش به النبات اذ اعطى التركيز 50 جزءا بالمليون اعلى قيمة وهي 2.50 و 2.43 عند اعلى تركيز لكلوريد الصوديوم وهو 100 مليمول.لتر<sup>-1</sup> مقارنة مع تراكيز الجبرلين الاخرى وهي 0 و 25 و 100 جزءا بالمليون لكلا الموعدين على التوالي وبنسبة زيادة (35.13 و 35.75)% مقارنة بالتركيز صفر من الحامض والتركيز 100مليمول.لتر<sup>-1</sup> من كلوريد الصوديوم وللموعدين على التوالي، واعلى قيمة لتركيز العنصر هي 2.80 و 2.72 كانت عند التركيز 50 جزءا بالمليون من الجبرلين وصفر كلوريد الصوديوم، وبنسبة زيادة (51.35 و 51.95)% مقارنة بالتركيز صفر من حامض الجبرلين والتركيز 100مليمول.لتر<sup>-1</sup> من كلوريد الصوديوم لكلا الموعدين على التوالي، وكانت هناك فروق معنوية بين التركيزين 50 و 100 جزءا بالمليون عند كافة تراكيز كلوريد الصوديوم.

4:- تركيز الفسفور في الجذور:- اكدت النتائج في الجدول 6 انه عند رفع تركيز كلوريد الصوديوم من صفر الى 100 مليمول.لتر<sup>-1</sup> انخفض معنويا معدل تركيز الفسفور في الجذور من 0.81 الى 0.58 ومن 0.69 الى 0.54 لكلا الموعدين على التوالي، وزداد معنويا معدل تركيز هذا العنصر في الجذور من 0.60 الى 0.76 ومن 0.53 الى 0.69 لكلا الموعدين على التوالي عند زيادة حامض الجبرلين من صفر الى 100 جزءا بالمليون، واطهرت نتائج التداخل بان التركيز العالي من الجبرلين اثر معنويا في قيم تركيز الفسفور في الجذور اذ اعطى التركيز 100 جزءا بالمليون من الجبرلين اعلى قيمة لعنصر الفسفور عند التركيز 100 مليمول.لتر<sup>-1</sup> من كلوريد الصوديوم اذ بلغت 0.64 و 0.61 مقارنة بالتركيز صفر من الحامض وعند نفس التركيز من كلوريد الصوديوم وبنسبة زيادة (23.07 و 29.78)% لكلا الموعدين على التوالي. كانت قيم تركيز الفسفور عند كافة تراكيز حامض الجبرلين 25 و 50 و 100 جزءا بالمليون عند التركيز صفر من كلوريد الصوديوم هي اعلى من قيم تركيز الفسفور في الجذور عند تركيزي كلوريد الصوديوم

## جامعة كربلاء // المؤتمر العلمي الثاني لكلية الزراعة 2012

جدول 6- تأثير تراكيز مختلفة من كل من كلوريد الصوديوم وحمض الجبرلين وتداخلتهما في تركيز الفسفور (%) لنبات الحلبنة النامي في المحلول المغذي

تركيز كلوريد الصوديوم (مليمول.لتر <sup>-1</sup> )								تركيز حامض الجبرلين (جزء بالمليون)
T2 - D61				T1 - D47				
معدل تأثير الجبرلين	100	50	0	معدل تأثير الجبرلين	100	50	0	0 25 50 100
0.53	0.47	0.52	0.60	0.60	0.52	0.60	0.70	
0.58	0.51	0.60	0.64	0.68	0.57	0.68	0.79	25
0.67	0.59	0.69	0.75	0.73	0.62	0.72	0.86	50
0.69	0.61	0.71	0.77	0.76	0.64	0.72	0.90	100
	0.54	0.63	0.69		0.58	0.74	0.81	معدل تأثير كلوريد الصوديوم
	تركيز كلوريد الصوديوم = 0.0062				تركيز كلوريد الصوديوم = 0.0045			L S D
	تركيز حامض الجبرلين = 0.0071				تركيز حامض الجبرلين = 0.0052			(0.05)
	التداخل = 0.0123				التداخل = 0.0090			

وهي 50 و100 مليمول لتر<sup>-1</sup> وتحت التراكيز نفسها من حامض الجبرلين ولكلا الموعدين على التوالي ، وان اقل القيم لتركيز الفسفور كانت عند التركيز العالي 100 مليمول لتر<sup>-1</sup> من كلوريد الصوديوم.  
5 :- تركيز البوتاسيوم في الجذور:- اظهرت النتائج في الجدول 7 عند زيادة تركيز كلوريد الصوديوم من صفر الى 100 مليمول لتر<sup>-1</sup> انخفض معدل تركيز البوتاسيوم في الجذور معنوياً ( 1.18 الى 0.61 ومن 0.81 الى 0.47 ) للموعدين على التوالي وبنسبة (48.30 و41.97) % ، ولكن عند رش النبات بحامض الجبرلين بتركيز 100 جزءا بالمليون ازداد معدل تركيز البوتاسيوم في الجذور ( 2.07 الى 1.37 ومن 1.66 الى 1.22 ) وبنسبة زيادة (34.42 و51.11)% مقارنة مع التركيز صفر من الحامض ولكلا الموعدين على التوالي،

جدول 7- تأثير تراكيز مختلفة من كل من كلوريد الصوديوم وحمض الجبرلين وتداخلتهما في تركيز البوتاسيوم (%) لنبات الحلبنة النامي في المحلول المغذي

تركيز كلوريد الصوديوم (مليمول.لتر <sup>-1</sup> )								تركيز حامض الجبرلين (جزء بالمليون)
T2 - D61				T1 - D47				
معدل تأثير الجبرلين	100	50	0	معدل تأثير الجبرلين	100	50	0	0 25 50 100
0.45	0.30	0.38	0.68	0.61	0.36	0.55	0.92	
0.56	0.42	0.50	0.76	0.79	0.64	0.67	1.07	25
0.81	0.65	0.78	1.00	1.08	0.77	0.82	1.66	50
0.68	0.54	0.68	0.82	0.82	0.68	0.69	1.10	100
	0.47	0.58	0.81		0.61	0.68	1.18	معدل تأثير كلوريد الصوديوم
	تركيز كلوريد الصوديوم = 0.0001				تركيز كلوريد الصوديوم = 0.0155			L S D
	تركيز حامض الجبرلين = 0.0001				تركيز حامض الجبرلين = 0.0179			(0.05)
	التداخل = 0.0010				التداخل = 0.0310			

كان هناك تأثير معنوي بين عاملي الدراسة في تركيز عنصر البوتاسيوم في الجذور اذ تفوق التركيز 50 جزءا بالمليون من الجبرلين على بقية تراكيز هذا الحامض واعطى قيم لتركيز البوتاسيوم في الجذور وهي 0.77 و0.65 عند التركيز العالي لكلوريد الصوديوم وهو 100 مليمول لتر<sup>-1</sup> وبنسبة زيادة قدرها (113.88 و116.66)% مقارنة مع التركيز صفر من الحامض والتركيز 100 من كلوريد الصوديوم لكلا الموعدين على التوالي وكانت اعلى قيمة لتركيز تركيز عنصر البوتاسيوم عند المعاملة (50 جزء بالمليون وصفر من الملح) وبنسبة زيادة بلغت (80.43 و47.05) % مقارنة مع معادلة السيطرة للموعدين الاول والثاني على التوالي. 6:-تركيز الكالسيوم في الجذور:- اظهرت النتائج في الجدول 8 بوجود انخفاض معنوي في تركيز الكالسيوم في الجذور بزيادة كلوريد الصوديوم الى 100 مليمول لتر<sup>-1</sup> في وسط النمومن (2.07 الى 1.37 ومن 1.66 الى 1.22) وللموعدين على التوالي وبنسبة انخفاض هي 33.81% للموعدين الاول و26.50% للموعدين الثاني مقارنة مع التركيز صفر من كلوريد الصوديوم. عند التركيز 100 جزءا بالمليون من الجبرلين كانت هناك زيادة معنوية في تركيز الكالسيوم في الجذور (من 1.25 الى 1.88 ومن 1.13 الى 1.53) وبنسبة زيادة قدرها (40.00 و50.40)% مقارنة مع التركيز صفر للحامض للموعدين على التوالي.

هناك تأثير معنوي لتداخل عاملي الدراسة في تركيز الكالسيوم في الجذور فقد تفوق التركيز 50 جزءا بالمليون من حامض الجبرلين على بقية تراكيز الحامض عند كافة تراكيز كلوريد الصوديوم المستخدمة ، اذ كانت اعلى قيمة لتركيز العنصر عند تركيز كلوريد الصوديوم 100 مليمول لتر<sup>-1</sup> وهي 1.60 و1.40 مقارنة مع 1.10 و1.00 عند التركيز صفر من الحامض والتركيز نفسه من كلوريد الصوديوم لكلا الموعدين على التوالي وكانت اعلى قيمة لتركيز عنصر الكالسيوم في الجذور

جدول 8- تأثير تراكيز مختلفة من كل من كلوريد الصوديوم وحامض الجبرلين وتداخلتهما في تركيز الكالسيوم (%) لنبات الحلبة النامي في المحلول المغذي

تركيز كلوريد الصوديوم (مليمول لتر <sup>-1</sup> )								تركيز حامض الجبرلين (جزء بالمليون)	
T2 - D61				T1 - D47					
معدل تأثير الجبرلين	100	50	0	معدل تأثير الجبرلين	100	50	0		
	1.13	1.00	1.18	1.23	1.25	1.10	1.25	1.40	0
	1.38	1.18	1.36	1.61	1.65	1.30	1.65	2.00	25
	1.61	1.40	1.49	1.95	1.96	1.60	1.80	2.50	50
	1.53	1.32	1.41	1.87	1.88	1.50	1.75	2.40	100
معدل تأثير كلوريد الصوديوم		1.22	1.36	1.66		1.37	1.37	2.07	
	تركيز كلوريد الصوديوم = 0.0192				تركيز كلوريد الصوديوم = 0.0203				L S D
	تركيز حامض الجبرلين = 0.0222				تركيز حامض الجبرلين = 0.0234				(0.05)
	التداخل = 0.0384				التداخل = 0.0405				

عند التركيز 50 جزءا بالمليون والتركيز صفر من كلوريد الصوديوم وبنسبة زيادة بلغت (78.57 و59.34)% مقارنة مع معاملة السيطرة لكلا الموعدين على التوالي، وكانت هناك فروق معنوية في هذه الصفة بين التركيزين 50 و100 جزءا بالمليون من حامض الجبرلين وعند كافة تراكيز كلوريد الصوديوم.

7:- تركيز المغنسيوم في الجذور :- اظهرت النتائج في الجدول 9 بان زيادة كلوريد الصوديوم في المحلول المغذي اثر معنويا في تركيز المغنسيوم في الجزء الجذري لنبات الحلبة اذ انخفض معدل تركيز العنصر عند التركيز 100 مليمول لتر<sup>-1</sup> الى 0.43 و0.39 بعد ان كان 0.72 و0.59 عند التركيز صفر من كلوريد الصوديوم لكلا الموعدين على التوالي، ولكن عند زيادة تركيز حامض الجبرلين المرشوش به النبات الى 100 جزءا بالمليون كانت هناك زيادة معنوية في معدل تركيز العنصر في الجذور وبنسبة زيادة بلغت (97.29 و90.90) % مقارنة مع التركيز صفر من الحامض ولكلا الموعدين على التوالي، وكان تأثير التداخل معنويا اذ تفوق التركيز 100 جزءا بالمليون من حامض الجبرلين على بقية تراكيز حامض الجبرلين المعامل بها النبات وهي 25 و50 في كافة تراكيز كلوريد الصوديوم وهي 0 و50 و100 واعطى اعلى تركيز للمغنسيوم في الجذور عند التركيز 100 مليمول لتر<sup>-1</sup> من كلوريد الصوديوم وهي 0.55 و0.50 مقارنة مع 0.25 و0.25 عند التركيز صفر من حامض الجبرلين وتركيز كلوريد الصوديوم نفسه اعلاه وكانت اعلى قيمة لتركيز هذا العنصر في الجذور عند التركيز 100 جزءا بالمليون من الحامض والتركيز صفر من كلوريد الصوديوم اذ بلغت 0.90 و0.75 مقارنة مع 0.50 و0.42 عند معاملة السيطرة للموعدين على الاول والثاني على التوالي، بينما كانت اقل قيمة لتركيز المغنسيوم في الجذور عند التركيز صفر من الحامض والتركيز 100 مليمول لتر<sup>-1</sup> من كلوريد الصوديوم وهي 0.25 و0.25 للموعدين على التوالي.



جدول 9- تأثير تراكيز مختلفة من كل من كلوريد الصوديوم وحمض الجبرلين وتداخلتهما في تركيز المغنسيوم (%) لنبات الحلبه النامي في المحلول المغذي

تركيز كلوريد الصوديوم (مليمول.لتر - 1)								تركيز حامض الجبرلين (جزء بالمليون)
T2 - D61				T1 - D47				
معدل تأثير الجبرلين	100	50	0	معدل تأثير الجبرلين	100	50	0	
0.33	0.25	0.33	0.42	0.37	0.25	0.38	0.50	0
0.42	0.35	0.40	0.52	0.48	0.40	0.41	0.65	25
0.59	0.48	0.60	0.70	0.69	0.53	0.70	0.86	50
0.63	0.50	0.65	0.75	0.73	0.55	0.74	0.90	100
	0.39	0.49	0.59		0.43	0.55	0.72	معدل تأثير كلوريد الصوديوم
	تركيز كلوريد الصوديوم = 0.0067 تركيز حامض الجبرلين = 0.0078 التداخل = 0.0135				تركيز كلوريد الصوديوم = 0.0002 تركيز حامض الجبرلين = 0.0001 التداخل = 0.0010			L S D (0.05)

من خلال ملاحظة نتائج الجداول السابقة نستنتج ان لزيادة تركيز كلوريد الصوديوم تأثير مثبط لتراكيز العناصر المدروسة في جذور النبات اذ ان زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو تؤدي الى عجز النبات على اخذ الماء بصورة كافية من اجل الارتواء والغذاء بسبب فعالية كلوريد الصوديوم في زيادة سالبية الجهد الازموزي فضلا عن السمية التي تسببها تراكم ايونات الصوديوم والكلوريد في النبات وهذا يؤدي الى حدوث خلل داخلي ينعكس بالضرر على خطوات البناء الضوئي والايض العضوي في النباتات نفسها، كذلك يعمل كلوريد الصوديوم على منع النشاط المرستيمي للقمم النامية والانسجة المرستيمية لتكوين الاجزاء والاعضاء النباتية ومنها الفروع الجانبية مما ينعكس سلبا على الوزن الطري للجزء الجذري وعدد فروع النبات (4)، كما ان زيادته تؤدي الى زيادة الجذور الحرة المؤكسدة ROS التي تهاجم الغشاء الخلوي محدثة اكسدة للدهون (20) وبذلك يتلف الغشاء الخلوي فيضطرب عمله مما يقلل من امتصاص المغذيات وهذا واضح في نتائج الدراسة، اذ انخفضت تراكيز العناصر المدروسة في الجزء الجذري والوزن الطري للجذور وعدد الافرع لنبات الحلبه. اتفقت النتائج مع (21) الذي درس تراكيز متزايدة من كلوريد الصوديوم هي 0 و 50 و 100 و 200 على نبات فول الصويا .

ان زيادة حامض الجبرلين المرشوش على النبات ادى الى زيادة تلك الصفات وقلل التأثيرات الضارة لكلوريد الصوديوم من خلال دوره في تحمل النبات للاجهاد الملحي (10) من خلال تأثيره بمجموعة من العمليات النافعة كانقسام الخلايا واستطالتها وبناء الاحماض النووية وتجمع الكتلة الحية وتأخير الشيخوخة وتسهيل امتصاص العناصر الضرورية وزيادة الامتصاص والنقل واعاقة التعبير الجيني للانزيمات المؤكسدة (4) ، لذا فان معاملة النباتات بالجبرلين خفف من التأثيرات الضارة لكلوريد الصوديوم وزاد من تحمل النبات للاجهاد الملحي مما ينعكس في تحسين قيم المؤشرات المدروسة اتفقت النتائج مع (11) الذي درس تراكيز متزايدة من كلوريد الصوديوم هي 0 و 100 و 200 و 300 ملغم / لتر حامض الجبرلين على نبات الماش. نوصي باجراء بحوث ودراسات في الحقل وفي ترب مختلفة الملوحة ومعاملة النباتات بحامض الجبرلين وبتراكيز مختلفة لكي يمكن تقييم قدرة حامض الجبرلين في الحد من التأثير الضار لكلوريد الصوديوم على المؤشرات اعلاه.

#### المصادر :

- 1-Townsend, C. C. and Guest, E. (1974) . Flora of Iraq . 3:109-111
- 2-الحمدان ،علياء عبد اللطيف عبد الجبار (2004). دراسة بغض التأثيرات المناخية والخلوية الناجمة عن استخدام عقار الهيدروكورتزون hydrocortisone وبذور الحلبه fenugreek seed في الفئران البيض albino mice .رسالة ماجستير ،كلية العلوم للنبات، جامعة بغداد ،العراق.
- 3-Buringh ,P.(1960). Soil and Soil Conditions of Iraq . Ministry of Agriculture. Republic of Iraq .
- 4- الشحات ،نصر ابو زيد (2000). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية الطبعة الثانية. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة ، جمهورية مصر العربية .
- 5-العاني، انسام غازي عبد الحليم (2000) . دور الكالسيوم في ازالة التأثيرات السمية لكلوريد الصوديوم في نباتات صنفين للشعير مختلفي تحمل الملوحة. رسالة ماجستير، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد، العراق.
- 6-Upadhyaya, H.and Panda ,S.K.(2004). Responses of Camellia sinensis to drought and rehydration. Biol . plant , 48 : 597 – 600
- 7-Sharma, P. and Dubey, R.S. (2005). Drought induces oxidative stress and enhances the activities of antioxidant enzyme in growing rice seed lines. Plant Growth Regul., 46 : 209-221 .

- 8-Salisbuury, F.B. and Ross, C.W.(1985). Plant Physiology. Wadsorth Publ.Comp. Inc. Blemont California, U.S.A.
- 9-الاسدي، قيود ثعبان يوسف (2006).تأثير موعد الرش وتركيز حامض الجبرلين  $GA_3$  في النمو والحاصل وامتصاص بعض المغذيات لنبات الكجرات Hibiscus sabdariffa L. . رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة كربلاء، العراق.
- 10- Abdel –kader.D.Z.(2001).Drought and gibberellic acid dependent oxidative stress:Effect on antioxidant defence system in two Lettuce cultivars. Pakistan J. Biol. Sci.,4:1138-1143
- 11-Mohammed, A.M.A. (2007). Physiological aspects of mung bean plant Vigna radiate L. wilczek in response to salt stress and gibberellic acid treatment. Reseach J. Agric and Biol.Sci., 3 (4) : 200- 213 .
- 12 - القيسي ،وفاق امجد محمد خالد (1996).تأثير بعض منظمات النمو النباتية على اصناف مختلفة من الباقلاء Vicia faba L. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق .
- 13 - الساعدي ،عباس جاسم حسين(1996).دراسة تأثير الجبس في النمو والحالة الغذائية لمحصول الحنطة في منطقة محدودة الامطار.اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل، العراق.
- 14- Agiza , A . H .; El-Hinieidy ,M.T. and Ibrahim ,M.E.(1960) .The determination of different fractions of phosphorus in plant and soil. Bull .F.A.O.Agric.Cairo Univ. ,121 .
- 15- Chapman,H.D. and Pratt,F.P.(1961). Methods of Analysis for Soils,Plants and Water .Univ.Calif.Div.Agric.Sci .161 – 170.
- 16- Matt, K.J. (1970). Colorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with ascorbic acid . Soil Sci., 109 : 214-220 .
- 17- Page,A.L.;Miller,R.H. and Kenney, D.R. (1982). Method of Soil Analysis, 2<sup>nd</sup> (ed) Agron. 9, Publisher, Madiason, Wisconsin .
- 18- Wimberly,N.W.(1968).The Analysis of Agriculture Material .Maff. Tech .Bull. London.
- 19- Little, T.M. and Hills, F.J.(1978). Agricultural Experimentation Design and Analysis. John Wiley and Sons , New York.
- 20-Baker, C.J. and Orlandi, E.W.(1995).Active oxygen in plant pathogenesis.Annu. Rev. Phytopathol.,33:299-321.
- 21-Moussa, H.R.(2004). Amelioration of salinity-induced metabolic changes in soybean by weed exudates.Int J.Agri. Biol.,6(3):499-503.