مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (4) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (4) 2016

تأثير حامض الجبريلليك في التخفيف من أضرار الملوحة في مكونات الغلة لنبات القمح (*Triticumaestivum*.L)

سناء شيخ*

(تاريخ الإيداع 25 / 5 / 2016. قبل للنشر في 27 / 7 / 2016)

□ ملخّص □

نفذت تجربة في كلية الزراعة –جامعة تشرين في موسم النمو 2014–2015 بهدف دراسة تراكيز متزايدة من كل من ملح كلوريد الصوديوم (0 ,10 ,15 ,20)dsm^{-1} وهرمون حامض الجبريلليك (0 ,25 ,75 ,100) مغ/ل والتداخل بينهما على إنتاجية الطراز الوراثي من القمح (شام 10)، نفذت التجربة باستخدام التصميم العشوائي الكامل كتجربة عاملية بعاملين هما كلوريد الصوديوم وحامض الجبريلليك وبثلاثة مكررات (3x4x4) وقد تم تحليل النتائج إحصائيا وقورنت المتوسطات باستعمال أقل فرق معنوي عند مستوى المعنوية 0,05.بينت النتائج إن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط النمو أدىإلى انخفاض معنوي في مكونات الغلة وهيالمحصول البيولوجي وطول السنبلة وعدد السنيبلات /سنبلة وعدد الحبوب /سنبلة ووزن 1000حبة وإنتاجية الحبوب /أصيص.كما أشارت النتائج إلى وجود زيادة معنوية في جميع قيم معدلات مكونات الغلةالسابقة الذكرنتيجة الرش بحامض الجبريلليك وخاصة بالمعاملة (75) مغ/ل،أما تأثير التداخل بين تراكيزكلوريد الصوديوم وحامض الجبريلليك فقد بينت النتائج أن رش النباتات بحامض الجبريلليك أدى إلى انخفاض معنوي للآثار السلبية الناتجة من التراكيز العالية لكلوريد الصوديوم في جميع مكونات الغلة للصنف شام10.

الكلمات المفتاحية: قمح طري،حامض الجبريلليك، كلوريد الصوديوم،مكونات الغلة

* مشرفة على الأعمال– قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية–سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (4) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (4) 2016

The Effect Of GibberellicAcid in Enhancing Salt Tolerance On Yield Components Of Wheat (*Triticumaestivum*L.)

Sanaa sheikh*

(Received 25 / 5 / 2016. Accepted 27 / 7 /2016)

□ ABSTRACT □

At Tishreen University in the Faculty of Agriculture a study was performed during the year(2014-2015),The experiment aimd to demonstrate the effect of increasing concentrations of both sodium chloride(0,10,15,20 dsm^{-1}) and gibberellic acid(0,25,75,100 mg/l) and their interaction on some yield components of weat (SHAM10).The experiment was designed as Completely Randomized Design(CRD)by three replicates(3x4x4).Data were statistically analyzed to find out the least significal differences (LSD)between treatment at(0,05)level.Results indicated that increasing of sodium chloride concentration caused significant decreases in yield components(biological yield,spikelength,numberofspikelets/spike,number of grains/spike,weight of1000 grain and grains yield/pot.The treatment with GA_3 acid especially (75)mg/l indicated significant increases in all averages of yield components.Results of interacions for both factors indicated that foliar aplication of GA_3 acid counteracted that advers effects of high concentrations of sodium chlorde of yield components of the (SHAM10).

Keywords: wheat;sodium chloride;gibberellic acid GA_3; yield components

* **Super Visor, Department of Crops- Faculty Of Agriculture- Tishreen University-Lattakia-Syria**

مقدمة

تعد زراعة محاصيل الحبوب من أهم مقومات نشوء الحضارات عبر التاريخ،ويعد محصول القمح في طليعة المحاصيل الإستراتيجية بحكم أهميته الغذائية التي تشكل مصدرا غذائيا لأكثر من مليار نسمة أي ما يعادل نحو 35% من سكان العالم(Shao, *et al*,2007).إذ يتصدر قائمة المحاصيل الحبية من حيث المساحة والإنتاج. ويعد الخبز الغذاء الرئيس لأكثر من ثلاثة أرباع سكان الأرض،ويعد الإجهاد الملحي من أهم التحديات التي تواجه الإنتاج الزراعي.إذتحد الملوحة من إمكانية التوسع الزراعي في معظم دول العالم ،وخاصة في مناطق الزراعة المروية (Rausch ,*et al*, 1996).وتعد الملوحة Salinity إحدى أهم الاجهادات البيئية في الزراعة المروية وفي المناطق الجافة وشبه الجافة (Shaheen*et al* , 2005) ،ويعد تحسين تحملالأنواع المحصوليةللملوحة أحد المكونات المهمة للنظم الزراعية المتكاملة ، التي تسمح باستثمار الأراضي المتملحة بشكل أمثل . ويختلف تأثير الملوحة في النباتات ضمن النوع الواحد ، باختلاف أصنافه ، أو حتى ضمن الصنف باختلاف مراحل النمو و الظروف البيئية السائدة (Haddad and Coudrat, 1990).وتعد عملية تطوير طرز وراثية قادرة على النمو والإنتاج في الأراضي الزراعية المتأثرة بالملوحة من القضايا التي تلقى اهتماما متزايدا، وأن انتخاب الطرز الوراثية المتحملة للملوحة اعتمادا"علىالإنتاجية فقط قد باءت بالفشل وهذا عائد جزئيا"للاختلاف الكبير في طبيعة الأراضي الملحية وصعوبة عمليات الانتخاب . ويتوقع أن يصبح التحمل للإجهادات البيئية ، مثل الملوحة والجفاف ، والحرارة العالية ، والتربة الغدقة، والحرارة المنخفضة من أهم أولويات برامج التربية والتحسين الوراثي في المستقبل القريب . وتبعا لذلك ، تعد عملية فهم الأسس الوراثية لتحمل الملوحة من المقومات الضرورية لتحديد المؤشرات المهمة المرتبطة بزيادة كفاءة الطرز الوراثية لتحمل الإجهاد الملحي (Taeb*et al* , 1993). ويعرف الإجهاد الملحي Salt Stress : بأنه الإجهاد الناجم عن وجود الأملاح الذوابة Soluble Salts في محلول التربة بكميات كافية لإحداث تراجع ملحوظ في نمو النباتات وتطورها ، وقد يؤدي إلى تعطيل النمو بشكل كامل (Mass and Nieman , 1978) ، وتقلل الملوحة من النمو عند النباتات غير المتحملة للملوحة Glycophytes وذلك بتغيير التوازن المائي والأيوني للأنسجة على مستوى الأوراق،وهذه الظاهرة متلازمة مع انخفاض الامتلاء(الانتفاخ) Turgescence،عقب انخفاض في تبدل الجهد المائي بين النبات والوسط هذا وتم الإشارة عموما بأن تحمل القمح للملح متوسطا" بالمقارنة مع الشعير والقمحيلم(Ouerghi, *et al* , 2001).تحرض الملوحة تصنيع إشارة كيميائية (حمض الأبسيسيك ABA) في الجذور التي توجد على تماس مباشر مع المحلول المتملح ، حيث تنتقل هذه الإشارة الكيميائية إلى الأجزاء الهوائية الأكثر حساسية للتدهور الحاصل (التملح) في منطقة انتشار الجذور ويؤدي ارتفاع تركيز ABA إلى اختلال التوازن الهرموني داخل الخلايا النباتية, بالإضافة إلى ذلك يحث حمض الأبسيسيك المسامات على الانغلاق للحد من فقد الماء بالتبخر نتح مما يسبب تراجعا في كمية غاز CO_2 المتاحة في مراكز التثبيت ضمن الصانعات الخضراء (Stroma) ، ويتراجع تبعا لذلك معدل التمثيل الضوئي ومعدل تصنيع وتراكم المادة الجافة ، مما يؤثر سلبا في معدل نمو النباتات وتطورها (Lerner *et al* , 1994).تعمل الملوحة على تثبيط تخليق الأحماض النووية أو زيادة هدمها ومن المعروف أن الأنزيمات تعتمد في نشاطها على الماء وبما أن الإجهاد الملحي يعمل على نقص كمية الماء الممتص من التربة فان جميع الأنزيمات قد تتأثر بنقص كمية الماء (Tsenov*et. al*., 1973)، كماأن الأملاح تؤثر على نمو النبات بطريقة غير مباشرة حيث تنقص كمية نواتج البناء الضوئي التي تصل الى مناطق وخلايا النمو و تؤدي إلى انخفاض سرعة إنتاج الهرمونات التي تعمل كموصل للمعلومات للساق فتؤدي إلى تثبيط

النمو (Mobaraky,2001).ويرجع تأثير الجبريلليك على نمو وتطور النبات من خلال تأثيره على معدلات كيميائية ، حيوية وفسيولوجية عديدة حيث أن النمو يعتمد بدرجة كبيرة على نمو المجموع الجذري المسؤول عن امتصاص العناصر الغذائية والماء مما يساعد على النشاط الأيضي للخلية (Mehouachi*et. al.*,1996). و تزيد المعاملة بحمض الجبريلليك من لدونة جدر الخلايا وتسارع في تمدد الخلية بواسطة التأثير على ميكانيكية جدار الخلية وذللك عن طريق زيادة في معدل السكر (Miyamoto *et. al.*, 1993)كماأن المعاملة بحمض الجبريلليك تقلل من أعراض الشيخوخة في النباتات وترجع إلى قلة إنتاج غاز الاثيلين ،إذ يزداد غاز الاثيلين في النباتات المجهدة ملحيا وعند رش هذه النباتات بهرمون حمض الجبريلليك فان إنتاج غاز الاثيلين يقل ،ولحامض الجبريلليك دورا" في تنشيط معدل التمثيل الضوئي إذ يمد النبات بالسكريات الأحادية مثل الجلوكوز (Stefanov*et. al.*,1998).كما أن حمض الجبريلليك يحدث تغيرات في نفاذية الأغشية وبالتالي يحدث تغير في الأسموزية أكثر من التأثير المباشر على نشاط ضخ H^+(Erdei*et al*, 1989).

أهمية البحث وأهدافه:

لاتزال الدول النامية تسعى إلى زيادة إنتاجها من الحبوب لسد الثغرة الحاصلة بين الاستهلاك والإنتاج عن طريق أساليب متطورة في الزراعة واستنباط أصناف جديدة من الحبوب المتفوقة في الإنتاجيةوأكثر مقاومة للمجهدات المختلفة كظاهرة الملوحة التي تعد من المشاكل المعقدة والمتزايدة.

ويهدف هذا البحث لدراسة المتغيرات التي تحدث في مكونات غلة طراز القمح شام 10أثناءالإجهاد الملحي ومحاولة رفع مقاومة النبات والتغلب على مشكلة الملوحة بإضافةحامض الجبريليك .ومعرفة تأثير الجبريلليك ومدى كفاءته في تحسين غلة طراز القمح شام10 تحت تأثير الإجهاد الملحي.

مواد وطرائق البحث: نفذتالتجربة خلال العام 2014-2015باستخدام طراز وراثي من القمحالطري (*Triticumsativum*.) هو(شام 10)، استخدمت لهذا الغرض أصص فخارية بقطر 30 سم سعة كل منها 10كغ تربة رملية حيث وضع في كل أصيص 15حبة على عمق 1 سم ،تلاه ريّ بالماء المقطّرحتى الإنبات، تم تفريدالبادراتإلى 10بادرات بعد مرور 14 يوم من الزراعة. منذ الإنبات تمّ ترتيب الأصصوفق التصميم العشوائي الكامل(CRD) كتجربة عاملية4x4وبثلاث مكررات،تمّ إرواء الأصصبأربع محاليل ملحية مختلفة كالتالي:

1- الشاهد Control:محلول هوغلاند(Hogland and Arnon ,1940 2dsm^{-1}).

2 - مستوى10dSm^{-1}(محلول هوغلاند + محلول ملحي للوصول إلى10dSm^{-1}).

3- مستوى15dSm^{-1}(محلول هوغلاند + محلول ملحي للوصول إلى15dSm^{-1}).

4-مستوى20dSm^{-1} (محلول هوغلاند + محلول ملحي للوصول إلى20dSm^{-1}) .

الملح المضاف لمحلول هوغلاندهو : NaCl.

إذأعطيت محاليل الري بالمحاليل الملحية السابقة لكل أصيص(ضمن كل معاملة حوالي 200ملل مرتين أسبوعيا")طبقا" للسعة الحقلية لمثل هذه التربة.

واستخدمت تراكيز من هرمون حامض الجبريلليك (GA_3)هي (100,75,25,0) مغ/ل.للحصول على تركيز 100مغ/ل من هرمون الجبريلليك، تم إذابة 100مغ/ل من الهرمون في قليل من الكحول الايثيلي في كأس صغير مع

التحريك بساق زجاجية حتى ذوبان المادة. ثم يكمل الحجم إلى لتر بماء مقطر، وتم الحصول على التراكيز (25,75)مغ /ل بطريقة التخفيف.

تم رش محاليل حامض الجبريلليك صباحا حسب التراكيز المحضرة سابقا بعد مرور 53 يوما" من زراعة البذور ،وكان الرش بصورة متساوية وحتى البلل الكامل،ورشت معاملات الشاهد بالماء المقطر مع استمرار الري بمحلول تراكيز كلوريد الصوديوم ،وبعد مرور 15 يوما على الرشة الأولى تمت الرشة الثانية وبالتراكيز نفسها من حامض الجبريلليك وحسب المعاملات مع استمرار الري بمحلول تراكيز كلوريد الصوديوم .

تم حصاد نباتات القمح بعد نضجها التام بقطعها من مستوى سطح التربة بعد مرور 148 يوما من الزراعة وتم حساب مكونات الغلة وهي:

1-المحصول البيولوجي(غرام): تم وزن المحصول البيولوجي (السنابل+القش) باستخدام ميزان حساس.

2- طول السنبلة(سم):تم قطع السنابل من منطقة أسفل السنبلة وتم قياس أطوالها بمسطرة مدرجة ولجميع المعاملاتبمكرراتها الثلاث ثم أخذ المتوسط.

3-عدد السنيبلات /سنبلة:تم حساب عدد السنيبلات في كل سنبلة وتم حساب المتوسط وذلك بقسمة عدد السنيبلات على عددالسنابل لكل معاملة.

4- عدد الحبوب /سنبلة:تمفصل الحبوب من السنابل بالفرك وتم حساب متوسط عدد الحبوب لكل سنبلة من خلال قسمة عدد الحبوب لكل معاملة على عدد السنابل لتلك المعاملة.

5- وزن 1000 حبة (غرام)

6- وزن الحبوب (غرام)/أصيص (محصول الحبوب)

تم تحليل النتائج إحصائيا وفقا"للمعالجات الموصوفة من قبل (Steel and Torrie , 1960) وتم مقارنة المتوسطات باستخدام اقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى (0.05)

النتائج والمناقشة:

1-المحصول البيولوجي : أوضحت نتائج الجدول (1) وجود فروقات معنوية في المحصول البيولوجي إذ انخفض من 13.96غراملى9.97غرام/نبات وبنسبة انخفاض 28.58%عند زيادة تركيز ملح كلوريد الصوديوم من صفر إلى $20dsm^{-1}$.أما زيادة تركيز حامض الجبريلليكمن صفر إلى 100مغ/ل أدى إلى زيادة معنوية في معدلالمحصول البيولوجي من 9.71الى 12.79 غرام بنسبة زيادة قدرها 24.08% وكان أعلى معدل لهذه الصفة عند التركيز 100مغ/ل من حامض الجبريللك، وكان للتفاعل الثنائي بين تركيز كلوريد الصوديوم وحامض الجبريللكتأثيرا معنويا في قيم المحصول البيولوجي وكانت أعلى قيمةللمحصول البيولوجي عند التركيز 100مغ/ل من حامض الجبريلليك و 0من كلوريد الصوديوم هي(15.66)مقارنة مع(7.2)غرام عند التركيز صفر من حامض الجبريللين والتركيز 20 من كلوريد الصوديوم وبنسبة زيادة 54.02%.

جدول (1) تأثير تراكيز من كلوريد الصوديوم وحامض الجبريلليك في المحصول البيولوجي(غرام/نبات)

تركيز GA_3(مغ/ل)	تركيز كلوريد الصوديوم(dsm^{-1})				المتوسط
	0	10	15	20	
0	12.10	10.20	9.35	7.20	9.71
25	13.07	12.54	11.69	10.69	11.99
75	15.01	12.05	12.41	11.09	12.64
100	15.66	13.00	11.63	10.90	12.79
المتوسط	13.96	11.95	11.27	9.97	
LSD(0.05)	تركيز كلوريد الصوديوم=0.072 تركيز حامض الجبريلليك=0.072 التفاعل=0.134				

انخفاض الحاصل البيولوجي بسبب زيادة تركيز الصوديوم يعزى إلى انخفاض عملية التركيب الضوئي وتثبيط الإنزيمات نتيجة لانخفاض تركيز واختزال كثير من العمليات الأيضية .وإن انخفاض امتصاص العناصر المغذية المهمة أثر بصورة كبيرة في المحصول البيولوجي ومكوناتهوإن الإضافة الخارجية لحامض الجبريلليكرشا"علىأوراقالقمح المعرضة للإجهاد الملحي أدت لتحسن نموها وبالتالي زيادة نمو المجموع الخضري مما أثر ايجابيا" في مكونات المحصول البيولوجيمقارنة بالنباتات المجهدة غير المعاملة بالهرمونوهذا يتفق مع نتائج(Ashraf *et al*,2002)

2-طول السنبلة:

أظهرت نتائج الجدول(2)حصول انخفاض معنوي في متوسط طول السنبلة بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم من17.47إلى12.17 سم وبنسبة انخفاض 30.34% عند زيادة التركيز من صفر إلى $20dsm^{-1}$.مع تفوق معنوي للتركيز صفر لهذه الصفة مقارنة مع التراكيز الأخرىمن كلوريد الصوديوم.أوضحت نتائج الجدول حصول زيادة معنوية في متوسط طول السنبلة عند زيادة تركيز حامض الجبريلليكإذ ازداد معدل طول السنبلة من 11.65إلى15.01 سم وبنسبة زيادة هي 22.39% عند رفع تركيز الحامض من صفر إلى 100مغ/ل ،وكان أعلى معدل لطول السنبلة عند التركيز 75% اذ بلغ 15.47 سم مقارنة مع التراكيز الأخرى من حامض الجبريلليك.وكانللتفاعل الثنائي بين عاملي التجربة تأثيرا معنويا" في طول السنبلة وكان التركيز 100مغ/ل من حامض الجبريلليك هو الأفضل في إعطائهأعلى القيم لطول السنبلة عند التركيز صفر بلغت 20.05سم مقارنة مع 9.35 سم عند التركيز صفر حامض الجبريلليك والتركيز 20 من كلوريد الصوديوم.

جدول(2) تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم وحامض الجبريلليك في طول السنبلة(سم)

تركيز GA_3(مغ/ل)	تركيز كلوريد الصوديوم(dsm^{-1})				المتوسط
	0	10	15	20	
0	14,35	12,11	10,80	9,35	11,65
25	16,65	14.20	13,90	13,50	14,56
75	18,85	14,65	14,4	13,98	15,47
100	20,05	14,20	13,95	11,85	15.01
المتوسط	17,47	13,79	13,26	12,17	
LSD(0.05)	تركيز كلوريد الصوديوم=0.13 تركيز حامض الجبريلليك=0.13 التفاعل=0.25				

الملوحة الناتجة عن وجود كلوريد الصوديوم في وسط النمو سلبا" في طول السنبلة على اعتبار إن السنبلة هي مخزن نواتج التمثيل الضوئي وان رش أوراق نبات القمح بهرمون حامض الجبريلليكأدىإلى تحسن نموها وزيادة نمو المجموع الخضري مما أدىإلى زيادة إنتاجية القمح وهذا ناتج عن زيادة تحمل القمح للإجهاد الملحي ،كما ان الرش الورقي بالجبريلليك كان له أثر ايجابي في نمو نباتات القمح غير المعرضة للإجهاد الملحي مما يؤكد دور الجبريلليك في زيادة نمو وإنتاجية نبات القمح.من خلال زيادة معدل استطالة الخلايا وزيادة انقسامها ممايؤدي الى زيادة في عدد الخلاياوهذا يتوافق مع نتائج(Daykin*et al*, 1997)،إذ أن حامض الجبريلليك يؤدي الى زيادة مرونة الجدارالخلوي الذي يؤدي الى زيادة كمية الماء في الخلية ومن ثم استطالتها(Lockhart,1960).

3-عدد السنيبلات /سنبلة: انخفض عدد السنيبلات /سنبلة معنويا" من 17.55إلى13.53وبنسبة انخفاض 22.9% عند زيادة تركيز كلوريد الصوديوم من صفر إلى20مغ/ل وهذا أوضحته نتائج جدول(3)،كذلك أظهرت النتائج زيادة معنوية في متوسط عدد السنيبلات /سنبلة عند زيادة تركيزالجبريلليك ،فعند رفع التركيز من صفر إلى75مغ/لارتفع متوسط عدد السنيبلات /سنبلة من 13.01إلى16.71 وبنسبة زيادة هي 22.14%، أما تاثيرالتفاعلبين عاملي التجربة فكان معنويا في عدد السنيبلات /سنبلة إذ عند التركيز 100 جزء بالمليون من الجبريلليك والتركيز صفر منكلوريد الصوديوم كانت قيمة عدد السنيبلات /سنبلة هي 19.0 مقارنة مع 10.55 عند التركيز صفر من الجبريلليك والتركيز 20من كلوريد الصوديوم وبنسبة زيادة قدرها 44.47%.

جدول(3) تأثير كلوريد الصوديوم وحامض الجبريلليك في عدد السنيبلات /سنبلة

تركيز GA_3مغ/ل	تركيز كلوريد الصوديوم(dsm^{-1})				المتوسط
	0	10	15	20	
0	15,4	13,60	12,6	10,55	13,01
25	17,8	16,30	15,3	14,10	15,85
75	18,1	17,45	16,3	15,10	16,71
100	19,0	17,40	15,7	14,40	16,62
المتوسط	17,55	16,18	14,97	13,53	
LSD(0.05)	تركيز كلوريد الصوديوم=0.326 تركيز حامض الجبريلليك=0.326 التفاعل=0.638				

نتائج التفاعلات الدور الايجابي الذي يلعبه الجبريلليك في الحد من التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم في عدد السنيبلات /سنبلة لان الرش بالجبريلليك لها أثر ايجابي على نبات القمح المعرضة للإجهاد وغير المعرضة للإجهاد وأدت الى زيادة النمو الخضري ومن ثم زيادة إنتاجية القمح من خلال تأثيره الكبير على المواد الكيميائية في نبات القمح المجهد ملحيا" فتؤدي لزيادة محتوى السكريات والبروتينات والأحماض النووية في النباتات المجهدة ملحيا" عن النباتات غير المجهدة ملحيا" ولم تعامل بالهرمون إذأن حمض الجبريلليك يعمل على زيادة معدل البناء الضوئي الذي يؤدي بطريقة مباشرة الى تصنيع الكربوهيدرات وتراكمهاوبالتالي زيادة الإنتاجية وهذا يتفق مع(Moya *et. al.*, 1995)

4- عدد الحبوب /سنبلة

بينت نتائج الجدول(4) ووجود فروق معنوية في عدد الحبوب /سنبلة اذ انخفضت من 33.25 الى 25.73وبنسبة انخفاض 22.62% عند زيادة تركيز كلوريد الصوديوم من صفر الى $20dsm^{-1}$ ، أوضحت النتائج ايضا أن هناك زيادة معنوية في متوسط عدد الحبوب /سنبلة من 26.13الى 31.35عند رفع تركيز الجبريلليك من صفر الى 75مغ/ل وبنسبة زيادة قدرها 16.65% مقارنة مع التركيز صفر من الجبريلليك.اظهرت النتائج زيادة معنوية لتأثير التفاعل بين حمضالجبريلليك مع التركيز صفر من كلوريد الصوديوم إذ كان عدد الحبوب /سنبلة 35.01. مقارنة مع22.8 عند التركيز صفرمن حمضالجبريلليك والتركيز 20 من كلوريد الصوديوم.

جدول(4) تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم وحامض الجبريلليك في عدد الحبوب /سنبلة.

تركيز GA_3(مغ/ل)	تركيز كلوريد الصوديوم(dsm^{-1})				المتوسط
	0	10	15	20	
0	29.65	26.40	25.65	22.80	26.13
25	33.70	29,20	28.75	25.20	29.21
75	34.56	32.60	30.35	27.90	31.35
100	35.10	31.85	28.30	26.95	30.52
المتوسط	33.25	30.01	28.26	25.73	
LSD(0.05)	تركيز كلوريد الصوديوم=0.701 تركيز حامض الجبريلليك=0.701 التفاعل=0.392				

إن الانخفاض الحاصل في عدد الحبوب /سنبلة يعود إلى التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم في نمو النبات وانخفاض مستوى العمليات الايضية التي تؤثر جميعها في الحاصل البيولوجي ومكوناته وبذلك يتأثر عدد الحبوب/سنبلة ،وإن رش نباتات القمح بالجبريلليكأثر إيجابيا" في نمو ها عن طريق زيادة امتصاص العناصر الغذائية المهمة في العمليات الحيوية وبالتالي زيادة نمو نبات القمح وزيادة إنتاجيتهامقارنة بالنباتات غير المعاملة بالهرمون ،كما أثر الرش الورقي أيضا في النباتات غير المعرضة للإجهاد الملحي وأدى إلى زيادة إنتاجيتها وهذا يتفق مع نتائج أبحاث(Khan *et al*,1998)

5- وزن 1000حبة:

أظهرت نتائج الجدول(5) بأن وزن 1000 حبة قد انخفض معنويا من 32.36الى 21.52غ بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم من صفر إلى $20dsm^{-1}$بنسبة انخفاض33.29%،واشارت النتائج في الجدول نفسه الى زيادة تركيز الجبريلليك من صفرالى75مغ/لأدى الى زيادة معنوية في متوسط وزن 1000 حبة من 23.13غ إلى 27.61غ وبنسبة زيادة 16.23%.أظهرت نتائج التفاعل لعاملي الدراسة تأثير معنوي في وزن 1000 حبة فقد بلغت أعلى قيمة لوزن 1000 حبة(35.2)عند تفاعل التركيز 100مغ/ل من حامض الجبريلليكمع التركيز صفرمن كلوريد الصوديوم ،وأقل قيمة كانت عند تفاعل التركيز صفر حامض الجبريلليكمع التركيز $20dsm^{-1}$ من كلوريد الصوديوم وبلغت(18.45)غرام.

جدول(5)تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم وحامض الجبريلليك في وزن 1000 حبة(غرام)

تركيز GA_3مغ/ل	تركيز كلوريد الصوديوم(dsm^{-1})				المتوسط
	0	10	15	20	
0	28.65	23.45	22.00	18.45	23.13
25	31.30	25.95	24.55	21.40	25.80
75	34.30	27.95	25.75	22.45	27.61
100	35.20	27.35	25.61	21.80	27.49
المتوسط	32.36	26.17	24.47	21.52	
LSD(0.05)	تركيز كلوريد الصوديوم=0.84 تركيز حامض الجبريلليك=0.84 التفاعل=لايوجد				

إن انخفاض وزن 1000 حبة ناتج عن تأثير كلوريد الصوديوم السلبي في وزن الحبوب الكلي الذي يعتمد على معدل تراكم المادة الجافة وان الزيادة الحاصلة في وزن 1000 حبة ناتجة عن الرش بحامض الجبريلليك ودوره الفعال في زيادة تراكم وادخار المواد الكربوهيدراتية في الحبوب وأيضا" زيادة النمو الخضري وبالتالي زيادة المسطح الورقي وزيادة كفاءته في تصنيع المواد العضوية الناتجة عن زيادة كفاءة التمثيل الضوئي والذي ينعكس إيجابا في زيادة وزن 1000 حبة وهذا يتفق مع (Rehman*et al* ,1997نتائج).كما أن زيادة النمو بواسطة حمض الجبريلليك يعزى إلى نشاط أنزيم الأنفرتيز الذي يؤدي إلى زيادة الهكسوزات اللازمة للتحول الغذائي وبناء جدار الخلية وتنظيم التركيز الأسموزي للخلية (Morris and Arthur,1985).

6- وزن الحبوب (غرام)/أصيص : أظهرت نتائج الجدول (6) وجود فروقات معنوية في إنتاجية الحبوب/أصيص بزيادة تراكيز كلوريد الصوديوم إذ انخفض متوسط وزن الحبوب من 5.33إلى3.68 غرام وبنسبة انخفاض 30.83% عند رفع تركيز الملح من صفر إلىdsm^{-1}20وان إنتاجية الحبوب انخفضت مع زيادة تركيز الملح ،أما رش نباتات القمح بحامض الجبريلليك فقد أدىإلى زيادة معنوية في معدل وزن الحبوب/أصيص وهذه الزيادة توافقت مع زيادة تركيز الجبريلليك ،فعند رفع تركيز الهرمون من صفر إلى 75مغ/لارتفع متوسط وزن الحبوب /أصيص من 4.10إلى4.69غرام بنسبة زيادة بلغت 12.58%.أظهرت نتائج التفاعل بين المعاملات التأثير المعنوي في وزن الحبوب/أصيصإذأعطى التركيز 100مغ/لمن الجبريلليكمع التركيز صفر من كلوريد الصوديوم أعلى قيمة لوزن الحبوب /أصيص بلغت 5.65غرام مقارنة مع أقل وزن للحبوب عند تفاعل التركيز صفر من الجبريلليكمع التركيز 20 من كلوريد الصوديوم والتي أعطت3.20غرام.

جدول(6) تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم وحامض الجبريلليك في وزن الحبوب /أصيص (غرام).

تركيز GA_3مغ/ل	تركيز كلوريد الصوديوم(dsm^{-1})				المتوسط
	0	10	15	20	
0	4.95	4.35	3.90	3.20	4.10
25	5.26	4.83	4.26	3.82	4.54
75	5.46	4.90	4.45	3.98	4.69

100	5.65	4.55	4.35	3.75	4.57
المتوسط	5.33	4.65	4.24	3.68	
(0.05)LSD	تركيز كلوريد الصوديوم=0.128 تركيز حامض الجبريلليك=0.128 التفاعل=0.246				

ومن نتائج التفاعلات يلاحظ الانخفاض الملحوظ في وزن الحبوب /أصيص للنبات تحت تأثير الإجهاد الملحي الناتج عن وجود كلوريد الصوديوم في وسط النمو والذي أثر سلبا" في وزن الحبوب والذي أدىإلى فشل في امتلاء الحبة بالمواد الغذائية وإن رش نباتات القمح بالجبريلليك أثر ايجابيا" على النباتات غير المعرضة للإجهاد الملحي بالإضافةإلى تأثيره الفعال في إزالة التأثير السلبي لكلوريد الصوديوم من خلال تخليق أنواع من الأحماض الامينية وزيادة نشاط أنزيمالأميليزوهذا يتفق مع أبحاث(Jacobsen *et al*,1995).

الاستنتاجات والتوصيات:

أظهرت النتائج المتحصل عليهاأن طراز القمح تأثر بشكل واضح عند التراكيز المرتفعة من كلوريد الصوديوم(15، $20dsm^{-1}$)،كماسبب الإجهاد الملحي تراجعا" معنويا" في جميع مكونات الغلة المدروسة بالمقارنة مع الشاهد.

وعلى ضوء النتائج أعلاه يمكن القول إن إضافة حامض الجبريلليك رشا" على النباتات وخاصة التراكيز العالية منه أدى إلى تثبيط التأثيرات الضارة لكلوريد الصوديوم في صفات مكونات الغلةمقارنة بالنباتات المجهدةوغير المعاملة بالهرمون.

وبينت النتائج أن استعمال التركيز 75مغ/ل من حامضالجبريليك رشا" على نباتات طراز القمح شام 10 المجهدة ملحيا أدت لإعطاء قيم جيدة من مكونات الغلة لدوره في الحد من تأثير التراكيز العالية من كلوريد الصوديوم وخاصة (dsm^{-1}20,10) ،عليه فإن رش طراز القمحشام 10 بحامض الجبريليك يؤدي إلىزيادة تحمل النبات لظروف الإجهاد الملحي.

ويوصى بإجراء دراسات حقلية على طرز وراثية مختلفة من القمح وتحت تراكيز مختلفة من حامض الجبريلليك لمعرفة التركيز الأمثل في زيادة تحمل الطرز الوراثية للملوحة الناتج عن وجود كلوريد الصوديوم في وسط النمو .

وكذلك زيادة عدد رشات حامض الجبريليكأثناء مراحل نمو النبات واختيار الموعد المناسب وعدد الرشات من أجل زيادة إنتاجية النبات

ويوصى باستعمال منظمات نمو نباتية مشعة لسهولة تتبع مسارها ومعرفة مدى تأثيرها على النباتات المجهدة ملحيا".

المراجع:

1. ASHRAF , M . , karim,F,and Rasul,E. (2002). *Interactive effects of gibberellic acid (GA_3)and salt stress on growth, Ion accumulation and photosynthetic capacity of tow spring weat (Triticumaestivum L.)*.Plant physiol.36,1,49.
2. Daykin, A.; Scott, I.M.; Francis, D. and Causton, D.R.(1997): *Effects of gibberellin on the cellulardynamics of dwarf pea internode development.Planta*. 203, 526.
3. Erdei, L.; Moller, I.M. and Jensen, P. (1989):*The effects of energy supply and growth regulators on K uptake into plant roots*. Biochem. Physiol. Pflanzen 184, 345
4. Haddad , S., and Coudrat , A. (1990).*Effets de l'adjonction de KCl ou de $CaCl_2$ sur la tolérance au NaCl chez deux cultivars dé triticale.*Can . J. Bot ., 69 : 2113-2121 .
5. Hoagland , D.R., Arnon , D.I. (1940).*Crop production in artificial solutions and in soils with special reference to factors influencing yields and absorption of inorganic nutrients* .soilsci . 50 : 463 .
6. Jacobsen, J., Gubler, F. and Chandler, P. (1995): *Gibberellin and abscisic acid in germinatingcereals*. In Plant Hormones, P.J. Davis ed. Kluwwr, Boston, 246
7. Khan , A.H., Azmi , A.R. , and Ashraf , M. Y. (1998). *Influence of NaCl on some biochemical aspects of two sorghum varieties*. Pakistan . J. of Botany 21 (1) : 74-80 .
8. Lerner , H.R., Amzallag . G.N., Friedman , Y., and Goloubinoff , P. (1994). *The response of plants to salinity : from turgor adjustments to genome modification* . Israel Journal of Plant Sciences, 42: 285-300
9. Lockhart, J.A. (1960):*Intracellular mechanism of growth inhibition by radiant energy*. Plant Physiol. 35, 129
10. Mass, E.V., Nieman, R.H. (1978). *Physiology of plant tolerance to salinity ,in crop tolerance to suboptimal land conditions* . Ed .G.A. Jung ,Chap. 13.Am .Soc .Agron .Spec .Publ ., 32 : 277-299.
11. Mehouachi, F.R.; Tadeo, S.; Zaragova, S.; Primo-Millo,E. and Talon, M. (1996):*Effect of gibberellic acid and paclobutrazol on growth and carbohydrate accumulation in shoots and roots of citrus root stock seedling*. J. Hort. Sci. 71(5), 747.
12. Miyamoto, K.; Ueda, J. and Kamisaka, S. (1993):*Gibberellin-enhanced sugar accumulation in growing subhooks of etiolated (Pisumsativum) seedlings.* Effects of gibberellic acid, indoleacetic acid and cycloheximide on invertase activity, sugar accumulation and growth. Physiol. Plant. 88, 301.
13. Mobaraky, M. (2001): *Effect of NaCl Stress on Germination and Seedling Growth of Tomato (Lycopersiconesculentum Mill)*. M.Sc. Thesis Botany Department, King Saud Univ.
14. Morris, D.A. and Arthur, E.D. (1985*): Invertaseactivity,carbohydrate metabolism and cell expansion in stem of Phaseolus vulgaris L*.J. Exp. Bot. 36,623
15. Moya, J.L.; Ros, R. and Picazo, I. (1995): *Heavy metal-hormone interactions in rice plants: effects on growth, net photosynthesis carbohydrate distribution*. J. Plant Growth Regul. 14, 61
16. Ouerghi, Z.; Zid,, E.;Hajji, M et A. Soltan.(2001). *Comportementphysiologique du ble' dur (Triticum durum L.) en milieu sale'. In option mediterraneennes. L' amelioration duble' durdans la region mediterraneenne :* Nouveaux defis. Eds C. Royo, M.M. Nachit, Nachit, N.DI Fonzo, J.L.Araus.(CIHEAM;CentreUdi-IRTA,CIMMYT, ICARDA,,309-313P

17. Rausch,T.;Kirsch,M.;Low,R.;Lehr,A.;Viereck,R. and Zhigang,A.(1996).*Salt stressresponses of higher plants. The role of proton pumps and Na+IH+antiporters* .Plant Physiol.,148:425-433.

18. Rehman , S., Harris, P.T.C., Bourne, W.F., and Wilkin , .(1997).*Theeffect of sodium chloride on germination and the potassium and calciumcontents of acacia seeds* . International seed testing association's secretariat, Reckenhz(Switzer land) : 45-57 .

19. Shaheen , R., Rebecca, C. Hood-Nowotny.(2005).*Effect of drought and salinity on carbon isotope discrimination in wheat cultivars* . Plant Science ,168:901-909.

20. Shao.H.B.;CH, LY., WU,G.;Zhange,JH.;LU,Z H and HU, Y C.(2007).*Changes of some anti- oxdative physiological indices under soil water deficits among 10 weat (TriticumastivumL.Genotypes at tillering stage*. Colloids and SurfacesB:Biointerfaces 54(2),,143-149.

21. Steel, R.G., and Torrie, J.H. (1960). *Principles and procedures of statistics*. Mc Grow Hill Book Co., Inc., New York: 200.

22. Stefanov, B.J.; IIiev, L.K. and Popova, N.I. (1998):*Influence of GA3 and 4-PU-30 on leaf proteincomposition, photosynthetic activity, and growth of maize seedlings*. Biol. Plant. 41(1), 57

23. Taeb , M., Koebner , R. M.D., Forster, B.P., and Law, C.N.(1993).*Association between genes controlling flowering time and shoot sodium accumulation in triticeae* . P. J.Randall et al ., (Eds) . Genetic Aspects of Plant Mineral Nutrition : 159- 163.

24. Tsenov, E.I., Strogonov, B.P. and Kabanov, V.V. (1973): *Effectof NaCl on the content an synthesis of nucleic acids in the tomato tissues*. Fiziol. Rast.20, 54.