تأثير حامض الجبريليك على خصائص الإنبات ونمو وقوة البادرة تحت ظروف الإجهاد الملحي في الذرة الشامية (*Zea mays* L)

فاطمة فرج محمد، احمد سالم بوهدمة[1]

الملخص العربى

أجريت التجربة بمعمل تقنية الحبوب قسم المحاصيل – كلية الزراعة– جامعة عمر المختار خلال موسم ٢٠١٥م لدراسة تأثير حامض الجبريليك وكفاءته في تحسين خصائص الإنبات ونمو البادرة تحت تأثير الإجهاد الملحي في الذرة الشامية صنف(هجين ثلاثي ٣١٠) نفذت تجربة عاملية ذات عاملين بتصميم عشوائي تام باستخدام ٣٠ أصيص وكانت مستويات العامل الأول هي نقع البذور بحامض الجبريليك بتركيز٥٠٠ جزء بالمليون وأخرى منقوعة في ماء مقطر في حين كانت مستويات العامل الثاني (مستويات ملوحة ماء ري) هي الري باستخدام ماء مقطر فقط (المقارنة)، ٦٠٠٠ و٧٠٠٠، ٨٠٠٠، ٩٠٠٠ جزء بالمليون من كلوريدالصوديوم.

وقد أظهرت النتائج تفوق البذور المنقوعة بحامض الجبريليك على البذور غير المنقوعة في إعطاء أسرع شروع للإنبات(الانبثاق) وأعلى المتوسطات لنسبة وقوة الإنبات والوزن الطري والجاف للبادرة والمساحة الورقية ومحتوى الكلوروفيل.

أما بالنسبة لتركيزات NaCl فقد أعطى وسط الماء المقطر فقط)المقارنة(أسرع شروع وأعلى المتوسطات لنسبة الإنبات كما لوحظ سرعة تاخير الانبثاق وانخفاض نسبة الإنبات بزيادة تركيزات كلوريد الصوديوم حتى ٩٠٠٠ جزء بالمليون NaCl.

أظهرت النتائج تأثيراً معنوياً للتداخل بين معاملات النقع ومستويات الملوحة المستخدمة في أغلب الصفات المدروسة كماتبين إن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط الإنبات أدى إلى تدهور نسبة الإنبات والذي قد ثبط تماماً عندا لتركيز٩٠٠٠ جزء بالمليون من كلوريد الصوديوم وإن نقع البذور في حامض الجبريليك أدى إلى تحسين الإنبات وخواصه لذا نوصي بنقع حبوب الذرة الشامية صنف هجين ثلاثي ٣١٠ بحامض الجبريليك GA3 بتركيز٥٠٠ جزء بالمليون لمدة ٢٤ ساعة قبل زراعتها ولاسيما في المناطق التي تعاني من مشكلة ارتفاع نسبة الأملاح في مياه الري كذلك إجراء المزيد من الدراسات لمعرفة تأثير نقع البذور أوتحفيزها بحامض الجبريليك في صفات النمو والحاصل للذرة تحت تأثير الإجهاد الملحي لماء الري.

الكلمات المفتاحية: الملوحة، قوة البذرة، متوسط زمن الإنبات، حامض الجبريليك، الذرة الشامية.

المقدمة

تعد الملوحة في المناطق الجافة وشبه الجافة إحدى أهم المشاكل التي تؤثر سلبا في نمو وتطور النبات لاسيما في مرحلة الإنبات ونمو البادرة ويعتبر الإجهاد الملحي من أهم المشكلات التي تواجه التوسع الزراعي نتيجة التزايد المستمر لنسبة الأراضي المتأثرة بالأملاح لاسيما في المناطق المروية بسبب الاستخدام المفرط لمياه الري وعدم تنظيم شبكات الصرف فيها، وقد أوضحت الدراسات إن أكثر من ١٩,٥% من الأراضي المروية قد تأثر بمشكلة الملوحة(FAO، ٢٠٠٠). يؤدي الإنبات العالي والسريع والمتجانس إلى التأسيس الحقلي الجيد(Tanji، ٢٠٠٤)، إلا إن الإجهاد الملحي يعيق ذلك كونه أحد أهم الاجهادات الفسيولوجية التي تؤثر في إنبات البذور ونمو البادرة والذي بدوره يؤثر في مراحل النموا للاحقة نتيجة تجمع أوتراكم الأملاح الذائبة بدرجة تفوق معدلاتها الطبيعية في التربة مما يؤدي إلى تثبيط الإنبات نتيجة التأثير السلبي لامتصاص الماء من الجذور ودخول بعض الأيونات بكميات لا تتناسب

[1]قسم المحاصيل كلية الزراعة–جامعة عمر المختار– البيضاء– ليبيا
Fatmaalzhra84@yahoo.com
استلام البحث فى ٨ فبراير ٢٠١٦، الموافقة على النشر في ٩ مارس ٢٠١٦

وحاجة الخلية فتؤثر في العمليات الحيوية فيها (Tsakalidi وBarouchas، ٢٠١١). كذلك إن تحمل الملوحة في مرحلة الإنبات هي عامل مهم لان الملوحة غالباً ماتكون في الطبقة السطحية من التربة (Majid وGholamin، ٢٠١١). تعد الذرة الشامية من المحاصيل الحساسة للملوحة في المراحل المبكرة خصوصاً عندا لري بالماء المالح ولكنها يمكن أن تتحمل الإجهاد الملحي في المراحل المتأخرة (Carpici وآخرون، ٢٠٠٩) كما أوضح(Hussain وآخرون، ٢٠١٠) أن الكثير من الأنواع النباتية والتي تتضمن معظم المحاصيل يتثبط نموها تحت الظروف الملوحة المرتفعة وأن الإجهاد الملحي يثبط نمو النباتات ليس فقط بسبب التأثير الاسموزي لانتقال الماء ولكن كذلك بواسطة تأثيرات متنوعة على أيض خلايا النبات، كما وجد(Carpici وآخرون، ٢٠٠٩)، عند استخدامه عدة تركيزات ٠، ٥٠، ١٠٠، ١٥٠، ٢٠٠، ٢٥٠ ملي مولار من كلوريد الصوديوم أن زيادة تركيز الأملاح يؤدي إلى انخفاض نسبة الإنبات ودليل الإنبات وكذلك الوزن الجاف للبادرة، وكانت اعلي نسبة انخفاض عندالتركيز ٢٥٠ ملي مولار وكذلك وجد(Leyla وآخرون ٢٠١٢) عند دراستهم لتأثير أربعة تركيزات ملحية (٠، ٢١، ١٠، ٥٠٠) ملي مولار من كلوريد الصوديوم أن زيادة تركيز الأملاح يؤدي إلى تأثيرات سلبية في سرعة الإنبات ومعدل الإنبات ودليل قوة الإنبات وطول الجذيروطول الريشة وطول غمد الريشة.

تؤدي الهرمونات النباتية دوراً مهماً في إنبات البذور إذ يتطلب إنبات البذرة نظاماً إنزيميا فعالاً للقيام بعمليتي البناء والهدم في أثناء عملية الإنبات ويعتبر حامض الجبريليك أحد أهم هذه الهرمونات الذي يؤدي إلى زيادة سرعة الإنبات من خلال تحفيز إنزيمات التحلل المائي الضرورية لتحليل المواد الغذائية وانقسام الخلايا كالألفا أميليز وبيتا أميليز، فضلاً عن عدد من الإنزيمات أهمها البروتيز الريبونيوكليز(Attiya وJaddoa، ٢٠١١) كما أنها تسبب بعض التغيرات لجميع النباتات نظرا لدوره في زيادة الضغط الأسموزي الخلوي (أبوزيد، ١٩٩٠).

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير النقع في حامض الجبريليك ومدى كفاءته في تحسين خصائص الإنبات ونمو البادرة تحت تأثير الإجهاد الملحي لماء الري في الذرة الشامية.

المواد وطرق البحث

أجريت التجربة بمعمل تقنية الحبوب قسم المحاصيل (كلية الزراعة/ جامعة عمر المختار) خلال الموسم الصيفي ٢٠١٥م بتصميم عشوائي تام للتجارب العاملية وفي أصص بلاستيكية حيث كررت كل معاملة ٣ مرات وكان كل أصيص يحتوي على ٤ كغم من التربة بعد غسلها جيدا ًللتخلص من الأملاح الموجودة فيها ثم تجفيفها وتعقيمه تحت أشعة الشمس لمدة ٢٤ ساعة لمعرفة تأثير نقع البذور بحامض الجبريليك GA3 بتركيز٥٠٠جزء بالمليون لمدة٢٤ ساعة وأخرى منقوعة في ماء مقطر لنفس الفترة في إنبات ونمو الحبوب في أوساط ملحية بتركيزات مختلفة ناتجة من إذابة كميات من كلوريدالصوديوم NaCl 99.9% في الماء المقطر) ماء مقطر فقط(المقارنة)، ٦٠٠٠، ٧٠٠٠، ٨٠٠٠، ٩٠٠٠ جزء بالمليون(أيما يعادل٠، ٦، ٧، ٨، ٩ جم/لتر ومدى كفاءته في تحسين خصائص الإنبات ونمو البادرة تحت تأثير الإجهاد الملحي للذرة الشامية صنف (هجين ثلاثي ٣١٠) وتم اخذ القياسات لمرحلة نمو البادرات لكل أصيص يحتوي على ١٠حبوب تم تعقيمها سطحياً بمحلول هايبوكلورات الصوديوم بتركيزات ٥%.

الصفات المدروسة

١-عدد الأيام من الزراعة إلى بدء الانبثاق طبقا لما ذكره (Shonjani. 2002).

٢-العد النهائي لنسبة الإنبات(%) يقاس بعد انتهاء مدة الفحص(سبعةأيام) طبقا لما ذكرته(ISTA، ٢٠٠٥) وذلك بحساب العدد الكلي للبادرات الطبيعية بعد ٧ يوم

من وضع البذور في المنبتة)(. ISTA ٢٠٠٨) وحسبت نسبة الإنبات المختبري القياسي بقسمة عدد البادرات الطبيعية مقسوما على عدد البذور الكلي معبرا عنه كنسبة مئوية تم حساب نسبة الإنبات مع الصيغة التالية: نسبة الإنبات= عدد البادرات الطبيعية/ عدد الحبوب الكلي × ١٠٠.

٣-طول الجذير والريشة(سم) في فحص الإنبات المختبري القياسي بعد انتهاء مدة فحص الإنبات القياسي البالغة ١٤ يوما أخذت ثلاث باذرات طبيعية عشوائياً من كل أصيص وتم قياس طول الجذير بعد فصله من نقطة اتصاله بالبذرة والريشة بعد فصلها من نقطة اتصالها بالسويقة الجنينية الوسطى(AOSA، ١٩٨٣).

٤-الوزن الغض والجاف للبادرة(جم) تم حسابه ما في نهاية فحص الإنبات بعد ١٤، بعد إن وضعت في أكياس ورقية مثقبة لغرض التجفيف في فرن. ٨٠ درجة مئوية ولمدة ٢٤ ساعة حتى ثبات الوزن.

٥- قوة الإنبات حسبت باستخدام المعادلة الآتية: نسبة الإنبات% × طول الريشة + طول الجذير طبقاArafa) وآخرون، ٢٠٠٩).

٦-المساحة الورقية (ملم٢) وفق المعادلة الآتية مساحةالورقة = أقصى طول الورقة × أقصى عرض الورقة × ٠,٧٥ (Thomas، ١٩٧٥)

٧-محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي قيس محتوى الكلوروفيل وذلك باخذ ورقتان لكل بادرة وبمتوسط عشر بادرات لكل وحدة تجريبية. طبقا لطريقة (Machinny، ١٩٤١).

٨-التحليل الإحصائي: جميع البيانات المتحصل عليها خضعت لبرنامج التحليل GENSTAT وتم مقارنة الفروق بين المتوسطات باستخدام طريقة أقل فرق معنوي LSD عند مستوى احتمال ٥% (Gomez and Gomez)

النتائج والمناقشة

١- تأثير حامض الجبريليك GA3

أظهرت النتائج في جدول(١) تفوق البذور المنقوعة بحامض الجبريليك على البذور غير المنقوعة في إعطاء أسرع شروع لبدء الإنبات(الانبثاق) وأعلى المتوسطات لنسبة وقوة الإنبات(٤,٤٧ يوم) (٥٢,٧%) (٥٣٠) على التوالي وهذا يتفق مع ما وجده(Attiya وJaddoa، ٢٠١١) وكذلك(أبوزيد، ١٩٩٠) حيث أشار إلى أن حمض الجبريليك تعتبر عاملا مساعدا اساسياً في تكوين أنزيماً لفا أميليز في طبقة الاليرون في اندوسبرم حبوب النجيليات، وهذا الأنزيم يعمل أساساً على تحويل النشا إلى سكريات مختزلة، والتي تؤدي بدورها إلى رفع الضغط الأسموزي في الخلايا النباتية ومن ثم تزيد من دخول الماء والغذاء فيها مما يتسبب في انتفاخها وكبر حجمها.

أيضا أظهرت النتائج المبينة في جدول(١) تفوق طول البادرات وكذلك طول الجذير الناتجة من الحبوب المنقوعة بحامض الجبريليك على البادرات الناتجة من الحبوب غير المنقوعة حيث أعطت المعاملة بحامض الجبريليك اعلي القيم(١٦,٩٠ سم، ٥,٠٢سم)، في حين أعطت الغير معاملة اقل القيم(١٣,٧، ٢,٩٧ سم) لطول الباذرة والجذير على الترتيب .أيضا أظهرت النتائج المدونة بجدول(٢) تفوق الوزنين الغض والجاف للبادرات الناتجة من الحبوب المنقوعة بحامض الجبريليك على البادرات الناتجة من الحبوب غير المنقوعة حيث أعطت المعاملة بحامض الجبريليك اعلي القيم(٠,٤٦٣، ٠,٣٥٠جم) في حين أعطت الحبوب غير المعاملة بحامض الجبريليك اقل القيم (٠,١٧٦، ٠,٣٠ جم) على التوالي.

كذلك تفوقت معاملة النقع بحامض الجبريليك معنويا في إعطاء أعلى متوسط للمساحة الورقية(٢٦٥٩ ملم٢) ومحتواها من الكلوروفيل (٠,٦٤٣ ملجم) في حين أعطت معاملة البذور غير المنقوعة أقل متوسط(١٥٣٠ ملم٢)

جدول ١. تأثير حامض الجبريليك وتركيزات كلوريد الصوديوم على خصائص الإنبات ونمو وقوة البادرة في الذرة الشامية

الصفات / المعاملات	سرعة الشروع في الإنبات(يوم)	نسبة الإنبات (%)	قوة الإنبات	طول البادرة (سم)	طول الجذير (سم)
الجبريليك					
غيرمعامل	٦,٢٧	٤٦,٧	٣١٠	١٣,١٧	٢,٩٧
معامل	٤,٤٧	٥٢,٧	٥٣٠	١٦,٩٠	٥,٠٢
LSD	٠,٤٨	٦٤,٠	٩٦	١,٧٥	٠,٨٤
تركيز كلوريد الصوديوم (جزء بالمليون)					
الشاهد	٣,٨٣	٨٨,٣	٧٦٨	٢٨,٧٥	٥,٦٧
٦٠٠٠	٤,١٧	٨٠,٠	٨١٧	١٦,٥٨	٦,٨٣
٧٠٠٠	٥,٣٣	٥٥,٠	٣٣٣	١٧,٠٠	٣,٦٣
٨٠٠٠	٦,٣٣	٢٥,٠	١٨٣	١٢,٨٣	٣,٨٣
٩٠٠٠	٧,١٧	٠,٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
$LSD_{0.05}$	٠,٧٦	١٠,١	١٥١	٢,٧٧	١,٣٣
التفاعل					
	*	**	*	*	**

جدول ٢. تأثير حامض الجبريليك وتركيزات كلوريد الصوديوم على خصائص الإنبات ونمو وقوة البادرة في الذرة الشامية

الصفات / المعاملات	الوزن الغض للبادرة (جم)	الوزن الجاف للبادرة (جم)	المساحة الورقية ملم^2	محتوى الكلوروفيل الكلى (مليجرام)
الجبريليك				
غيرمعامل	٠,٣٠٢	٠,١٧٦	١٥٣٠	٠,٣٧٨
معامل	٠,٤٦٣	٠,٣٥٠	٢٦٥٩	٠,٦٤٣
LSD٠,٠٥	٠,١٠١	٠,٠٧٣	٢٤١	٠,٠٥٨
تركيز كلوريد الصوديوم (جزء بالمليون)				
الشاهد	٠,٨٨٤	٠,٥٣٥	٥١٠٤	٠,٨٦٥
٦٠٠٠	٠,٥٤٥	٠,٣٥٢	٢٣٦١	٠,٧١٠
٧٠٠٠	٠,٤٨٠	٠,٣٦٨	١٩٠٨	٠,٤٩٣
٨٠٠٠	٠,٤٠٤	٠,٣٦١	١١٠١	٠,٤٨٣
٩٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠
$LSD_{0.05}$	٠,١٦٠	٠,١١٥	٨٥٥	٠,٠٩٢
التفاعل				
	*	**	**	*

للمساحة الورقية(٠,٣٧٨ ملجم) للكلورفيل الكلي وقد يرجع ذلك إلى تأثير حامض الجبريليك في زيادة معدل انقسام واستطالة الخلايا ونموها مما ينعكس إيجابياً على النمو الخضري وإعطاء بادرات أفضل نمواً إذ يدخل هذا الحامض في تركيب الكلوروفيل فضلاً عن تفوق معاملات النقع بالجبريليك في أسرع شروع للإنبات مما يعطي فرصة أفضل للنموالخضري وتراكم أكبر للمواد الغذائية التي تدخل في تركيب مكونات الخلية وهذا يتفق مع ما وجده (Tsakalidi وBarouchas، ٢٠١١).

٢- تأثير تركيز كلوريد الصوديوم

أظهرت النتائج المدونة في جدولي(١، ٢) وجود فروقا معنوية للصفات المدروسة(سرعة الشروع في الإنبات ونسبة الإنبات وقوة الإنبات وارتفاع البادرة وطول الجذير والوزن الطري والجاف للبادرة) حيث زاد متوسط زمن الإنبات بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم من ٣,٨٣ إلى ١٧,٧ يوم لكل من الشاهد وتركيز ٩٠٠٠ جزء بالمليون على التوالي وإن زيادة تركيز كلوريد الصوديوم في وسط الإنبات يؤدي إلى تدهور نسبة الإنبات والذي قد ثبط

تماماًعندالتركيز٩٠٠٠ جزء بالمليون من كلوريد الصوديوم وهذا يتفق مع ذكره (Khodarahmpour وآخرون ٢٠١٢) حيث وجد إن ارتفاع الاسموزية لمياه الري يؤدي إلى نقص امتصاص البذور للماء ومن ثم التأثير السلبي على امتصاص المغذيات وتطور الجنين وحدوث السمية الأيونية إذ من الممكن أن تكون مكونات الملح والأيونات ذات تاثيرات سامة للجنين ولا سيما أيون الصوديوم مما يمنع أو يؤخر الإنبات وسرعته. كما انخفضت النسبة المئوية للإنبات وقوة الإنبات بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم في ماء الري حيث انخفضت من ٨٨,٣ إلى ٢٥% و٧٦٨ إلى ١٨٣ ما بين الشاهد وتركيز ٨٠٠٠ جزء في المليون على التوالي وهذا يتفق مع ما وجده(Khatoon وآخرون ٢٠١٠) وكذلك ما وجده (Ghoulam و Fares ٢٠٠١) من أن المستويات العالية من الملوحة تقلل من النسبة المئوية لإنبات البذور.

من جهة أخرى كانت اقل القيم لوزن البادرة الطري والجاف(٠,٤٠٤، ٠,٣٦١) جم مع زيادة تركيز كلوريدالصوديوم في ماء الري إلى ٨٠٠٠ جزء بالمليون وكانت اعلي القيم عند معاملة المقارنة حيث كانت (٠,٥٣٥، ٠,٨٨٤ جم) على التوالي وهذا يتفق مع ما وجده(Asborno وآخرون ١٩٩٩) بان الباذرات القوية تنمو بسرعة وهذا يزيد من الوزن الجاف. كما انخفض ارتفاع البادرة وطول الجذير بزيادة تركيز الأملاح من (٥,٦٧ ٢٨,٧٥ سم) إلى (٣,٨٣، ١٢,٨٣ سم) على الترتيب وهذا اتفق مع ما وجده (Leyla وآخرون، ٢٠١٢) من أن زيادة تركيز الأملاح يؤدي إلى تأثيرات سلبية على دليل قوة الإنبات وطول الجذير وطول الرويشة وطول غمدا لرويشة.

وعلى العكس من ذلك تفوقت معاملة الري الماء المقطر في إعطاء اعلي متوسط للمساحة الورقية(٥١٠٤ ملم^{٢}) ومحتواها من الكلورفيل بلغ٠,٨٦٥ملغم / غم وزن طري في حين انخفض متوسط الصفة بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم حيث أعطى التركيز ٨٠٠٠ جزء بالمليون أقل متوسط للمساحة الورقية (١١٠١ ملم^{٢}) ومحتواها من الكلورفيل بلغ٠,٤٨٣ ملغم وهذا اتفق مع ما ذكره(Tuna وآخرون، ٢٠٠٨) ومن إن ذلك ربما يرجع إلى تكوين إنزيم الكلوروفيليز المسؤول عن تحطيم الكلوروفيل أو نتيجة التغييرات في تركيب البلاستيدات الخضراء لأوراق النباتات عند ارتفاع مستوى الملوحة،مما يؤدي إلى تحطم بروتين البلاستيدات واختزال الكلوروفيل وتثبيط عملية النقل كذلك النقص في البوتاسيوم ودوره الضروري لعملية البناء الضوئي بسبب زيادة نسبة الصوديوم مما يؤدي إلى فقدان اللون الأخضر وحدوث الاصفرار للأوراق.

التداخل بين النقع بحامض الجبريليك وتركيز كلوريد الصوديوم

توضح النتائج المدونة في جدول(٣) تأثير التداخل بين النقع بحامض الجبريليك وتركيز كلوريد الصوديوم على سرعة الانبثاق حيث تفوقت معاملة النقع بحامض الجبريليك مع وسط الماء المقطر(المقارنة) في إعطاء أسرع شروع في الإنبات بلغ(٣ يوم) من دون أن تختلف معنوياً مع معاملة النقع بحامض الجبريليك عند مستوى ملوحة٦٠٠٠ جزء بالمليون (٣,٣٣ يوم) في حين أعطت معاملة البذور غير المنقوعة بحامض الجبريليك مع وسط مستوى ملوحة٨٠٠٠ جزء بالمليون أبطأ شروع في الإنبات (٧,٣٣يوم) ربما يشير هذا إلى إن نقع البذور بالتركيزات المناسبة من حامض الجبريليك يؤدي دورا هاما في التغلب على التأثيرات الناتجة عن الإجهاد الملح يمثل الازموزية والسمية الايونية وعدم توازن المغذيات(Afzal وآخرون ٢٠٠٥).

كذلك تشير البيانات المدونة في جدول(٣) إلى تأثير التداخل بين النقع بحامض الجبريليك وتركيز كلوريد الصوديوم في نسبة وقوة الإنبات إذ تفوقت معاملة النقع

جدول ٣. تأثير التداخل بين النقع بحامض الجبريليك وتركيز كلوريد الصوديوم على خصائص الإنبات ونمو وقوة البادرة في الذرة الشامية

المعاملات	الصفات	سرعة الشروع فى الإنبات(يوم)	نسبة الإنبات (%)	قوة الإنبات	طول البادرة (سم)	طول الجذير (سم)	الوزن الغض (جم)	الوزن الجاف (جم)	المساحة الورقية (ملم^2)	كلورفيل كلى (مليجم)
معامل	المقارنة	٣,٠٠	٩٠,٠	٩١٥	٣٣,٠٠	٦,٨٣	١,١٣٧	٠,٢٩٤	٥٩٩٥	٠,٩٩٠
	٦٠٠٠	٣,٣٣	٨٣,٣	١٠١٥	١٨,٨٣	٨,٣٣	٠,٦٠٢	٠,٤٩٠	٢٦٧٦	٠,٩٤٢
	٧٠٠٠	٤,٦٧	٦٠,٠	٤٤٩	١٨,٠٠	٤,٩٣	٠,٢٠٤	٠,٥٤٠	٣١١٩	٠,٦٧٦
	٨٠٠٠	٥,٣٣	٣٠,٠	٢٦٩	١٤,٦٧	٥,٠٠	٠,٣٧٠	٠,٤٢٨	١٥٠٥	٠,٦٠٤
	٩٠٠٠	٠,٠٠	٠,٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠
غير معامل	المقارنة	٤,٦٧	٨٦,٧	٦٢٠	٢٤,٥٠	٤,٥٠	٠,٦٣٠	٠,١٧٦	٤٢١٣	٠,٧٣٩
	٦٠٠٠	٥,٠٠	٧٦,٧	٦١٨	١٤,٣٣	٥,٣٣	٠,٤٨٧	٠,٢١٤	١١٤٠	٠,٤٧٨
	٧٠٠٠	٦,٠٠	٥٠,٠	٢١٧	١٦,٠٠	٢,٣٣	٠,١٥٦	٠,١٩٧	١٦٠٢	٠,٣٠٩
	٨٠٠٠	٧,٣٣	٢٠,٠	٩٧	١١,٠٠	٢,٦٧	٠,٢٣٨	٠,٢٩٤	٦٩٦	٠,٣٦٢
	٩٠٠٠	٠,٠٠	٠,٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠	٠,٠٠٠
$LSD_{0.05}$		١,٠٨	١٤,٣	٢١٤	٣,٩٢	١,٨٨	٠,٢٢٦	٠,١٦٣	١٢٠٩	٠,١٣٠

بحامض الجبريليك مع وسط الماء المقطر في إعطاء اعلي متوسط لنسبة الإنبات بلغت ٩٠% في وسط الماء المقطروقوة الإنبات(١٠١٥) مع تركيز ٦٠٠٠ جزء بالمليون، في حين أعطت معاملة البذور غير المنقوعة مع التركيز ٨٠٠٠ جزء بالمليون أقل متوسط لنسبة الإنبات٢٠% قوة الإنبات(٩٧) ربما يعود ذلك إلى إن نقع الحبوب في وجود حامض الجبريليك يحفز الإنبات ويعد حلا مناسباً للتغلب على التأثيرات الناتجة عن الإجهاد الملحي. وهذا يتفق مع ما وجده(Shonjani، ٢٠٠٢). كذلك فان بيانات جدول(٣) تشير إلى تأثير التداخل بين عاملي الدراسة(النقع في حامض الجبريليك وتركيز كلوريد الصوديوم) على نمو البادرة من حيث الارتفاع والوزن الجاف إذا عطت معاملة النقع بحامض الجبريليك في كل أوساط كلوريد الصوديوم اعلي المتوسطات في حين أعطت الغير منقوعة في حامض الجبريليك اقل المتوسطات وهذا اتفق مع ما أشار إليه(Tayyaba وآخرون٢٠١٠) وماوجده (Leyla وآخرون، ٢٠١٢). أيضا توضح البيانات تأثير التداخل بين عاملي الدراسة على المساحة الورقيةومحتوى الكلوروفيل إذ أعطت معاملة النقع بحامض الجبريليك في كل أوساط كلوريد الصوديوم اعلي المتوسطات في حين أعطت معاملة الغير منقوعة في حامض الجبريليك وتركيز ٨٠٠٠ جزء بالمليون كلوريد الصوديوم اقل القيم في كل من المساحة الورقية(٦٩٦ مم^2) ومحتوى كلوروفيل كل (٠,٣٦٢ مليجرام) وهذه النتائج تتفق مع ماوجده (Iqbal وAshraf، ٢٠١٠) في إن إضافة حامض الجبريليك أدت إلى ارتفاع محتوى الكلوروفيل لبادرات الذرة الشامية النامية تحت تأثير الإجهاد الملحي.

المراجع

أبوزيد، الشحات ١٩٩٠: الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية، مؤسسة عزالدين للطباعة والنشر،القاهرة ص٦٠٧.

Afzal, I., M. A. Basra, and I.Amir. 2005. The effect of seed soaking with plant growth regulators on seedling vigor of wheat under salinity strees. Journal of Stress Physiology and Biochemistry. 1(1): 6-14.

AOSA, (Association of Official Seed Analysts). 1983. Seed Vigour Testing Handbook.Contribution No. 32 to Handbook on Seed Testing Association of Official Seed Analysts, Lincoln, NE, USA. pp. 88

Arafa, A.A., M. A. Khafagy, and M. F. El-Banna. 2009. The effect of glycine betaine or ascorbic acid on grain germination and leaf structure of sorghum plant grown under salinity stress. J. Crop Sci. 3 (5): 294-304.

Asborno, M.D., A.A. Vidai, R. Bezus, and J. Beltrano. 1999. Rice temperature and gibberellic acid effect on initial growth stages. Agro – ciencia , 15 (1): 47-53.

Leyla, I., Z. Dumlupinar, S. N. Kara, C. Yururdurmaz, and M. Cölkesen. 2012. The effect of different temperatures and salt concentrations on some popcorn lium). AJCS., 5(8): 973-978.

Machinny, G., 1941 . Absorption of light by chlorophyll solution . J. Biol Chem., 140: 315- 322 .

Majid, K., and R. Gholamin. 2011. Effects of salt stress levels on five maize (*Zea mays* L.) cultivars at germination stage. Afric J. Biotech, 10(60): 12909-12915 sen.pp.164.

Shonjani, S. 2002. Salt sensitivity of Rice, Maize, Sugar Beet, and Cotton during germ- ination and early vegetative Growth.Ph.D. Dissoretion, Justus Liebig University Giessen.pp.164.

Tanji, K. K. 2004. Salinity in the Soil in Salinity Environment – Plants- Molecules, A. Lauchli and L. Lütteg (eds.), Kluwer academic publishers, Dordrecht.pp.552.

Tayyaba, K., K. Hussain, A. Majeed, K. Nawaz, and M. F. Nisar. 2010. Morphological variations in maize (Zea mays L.) underdifferent levels of NaCl at germinating stage. World Appl. Sci. J., 8(10): 1294-1297.

Thomas, H. 1975. The growth response of weather of simulated vegetative swards of single genotype of *Lolium perenne*. J. Agric. Sci. Camb. 84 : 333-343.

Tsakalidi, A. L., and P. E. Barouchas.2011. Salinity, chitin and GA3 effects on seed germination of chervil (*Anthriscus cerefo- lium*).AJCS., 5(8): 973-978.

Tuna, A., C. Kaya, M. Diklitas, and D. Higgs. 2008. The combined effects of gibbere llic acid and salinity on some antioxidant enzyme activities, plant growth parameters and nutritional status in maize plants. Environmental and Experimental Botany., 62: 1–9.

Attiya, H.J., and K.A.Jaddoa. 2011. Plant Growth Regulater, The Theory and Practice. Ministry of Higher Education and Scientific Research.Publication Republic of Iraq.

Carpici, E. B., N. Celik, and G. Bayam. 2009 . Effect of salt stress on germination of some maiza (*Zea mays* L.) cultivars. Afr. J. Biotechnology. 8(19): 4918-4922.

FAO. 2000. Global Network on Integrated Soil Management Sustainable Use of Salt Effected Soils. Available in: ttp://www.Faw.org/ag/AGL/agll/spush/intro.

Ghoulam, C., and K. Fares. 2001. Effect of salinity on seed germination and early seedling growth of sugar beet.Seed Sci.Tech. 29: 357-364.

Gomez, K.A., and A.A. Gomez. 1984. Statistical Procedure for Agricultural Research.John Wiley and Sons.Now York,usA.

Hussain. K., M. F. Nisar, A. Majeed, K. Nawaz, K. H. Bhatti, S. Afghan, A. Shahazad, and S. Z. Hussnian. 2010. What molecular mechanism is adapted by plants duringsalt stress tolerance. Afric J. Biotech. 9(4): 416-422.

Iqbal, M., and M. Ashraf. 2010. Gibberellic acid mediated induction of salt tolerance in wheat plants: Growth, ionic partitioning, pho- tosynthesis, yield and hormonal homeosta-sis. Environmental and Experimental Botany.pp.10.

ISTA (International Seed Testing Association). 2005. International Rules for Seed Testing. Adopted at the Ordinary Meeting. 2004, Budapest, Hungary to become effective on 1st January 2005.The International Seed Testing Association. (ISTA).

Khodarahmpour, Z., M. Ifar, and M. Motamedi. 2012. Effects of NaCl salinity on maize (*Zea mays L.*) at germination and early seedling stage.Africa J. Biotech.11 (2): 298-304.

ABSTRACT

Effect of GA3 on Germination Characteristics and Seedling Growth under Salt Stress Conditions in Maize (Zea mays L)

Fatma A. Faraj, Ahmed. S.Buhedma

An experiment was conducted in Cereal Technology Lab-Faculty of Agriculture– Omar, ELMokhtar University- A factorial experiment was conducted according to completely randomize design with three replications, during 2015 season with two factors in order to study the effect of soaking seeds in gibberellic acid on germination and growth of seedling maize (v. 310) under salt stress conditions. First treatment was soaked seeds in 500 ppm gibberllic acid for 24 hours Vs non soaked. Second treatment was different concentration of NaCl (zero, 6000, 7000, 8000, 9000 ppm). The results showed the superiority of seeds soaked in gibberellic acid in giving faster germination start, the highest percentage of germination, fresh and dry weight seedling vigor, seedling length and chlorophyll content, As for the concentrations of NaCl, the planting media distilled water (Control) gave the lowest averages for faster start while low germination percentage was noticed when the concentrations of NaCl increased. The results also showed significant interaction effect between soaked treatment in gibberellic acid and NaCl concentration in most treatments. Increasing sodium chloride concentration in germination media greatly reduced germination percentage and seed germination completely inhibited at 9000 ppm NaCl. The results of this study recommend soaking maize seeds in 500 ppm gibberellic acid for 24 hours before planting, especially in salt affected soils.

Key words: Salinity, Seed vigor, Germination time, Gibberellic acid, Zea mays L.