

تأثير المعاملة بحامض الساليسيليك في تحسين تحمل بادرات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) والحمص (*Cicer arietinum* L.) للإجهاد الملحي

محمد علوان هاشم¹ محمد رضوان محمود² ناصر حبيب محيبس³

جامعة المثنى / كلية الزراعة / قسم المحاصيل الحقلية

الخلاصة

نفذت تجربة مختبرية واخرى بالاصص لدراسة تأثير المعاملة بحامض الساليسيليك في تحسين تحمل نباتات الحنطة والحمص في مرحلة الإنبات ونمو البادرات للإجهاد الملحي خلال الموسم الزراعي 2015-2016، باستخدام التصميم العشوائي الكامل (CRD) وتضمنت نوعين من المحاصيل: المحصول الأول الحنطة (صنف ابو غريب) أما المحصول الثاني فهو نبات الحمص (الصنف المحلي) وتضمنت التجربة الاولى المختبرية تحديد التركيز الأمثل لحامض الساليسيليك (SA) في مرحلة إنبات ونمو لبادرات محصولي الحنطة والحمص تم قياس النسبة المئوية للإنبات وطول المجموع الخضري والجذري (مم) بعد مرور 3-5-7 يوم من الزراعة أما التجربة الثانية الزراعة بالاصص فهدفت لبيان تأثير الري بمياه مالحة باستعمال كلوريد الصوديوم وحسب التصميم العشوائي الكامل (0ds|m, 8ds|m, 6ds|m, 4ds|m, 2ds|m) بواقع ثلاثة مكررات وتم قياس النسبة المئوية للإنبات طول المجموع الخضري (سم) ، طول المجموع الجذري (سم) ، وزن المجموع الخضري الرطب والجاف (غم) ، وزن المجموع الجذري الرطب والجاف (غم) بعد مرور 20 يوم من الزراعة. محتوى الماء النسبي، تركيز الكلوروفيل في الأوراق. وأظهرت النتائج مايلي: أدت زيادة التراكيز الملحية إلى انخفاض متوسط النسبة المئوية للإنبات وبلغ 61% و46% ومتوسط طولي المجموعين الخضري حيث بلغ 0.7 ملم و0.8 ملم والجذري 14 ملم و20 ملم ووزنيهما الرطب 73 غم و85 غم والجاف 220 غم و248 غم في الحنطة والحمص على التوالي كذلك قلل نفع البذور بحامض الساليسيليك قبل الزراعة بتركيز 1.5 mM من التأثيرات السلبية للتراكيز الملحية العالية، كما حسن من قيم كافة المؤشرات المدروسة وبلغت نسبة زيادة كمايلي: متوسط طول المجموع الخضري 73 و37% والجذري 35 و53.57% و متوسط الوزن الرطب للمجموع الجذري 27.05 و43.83% و متوسط المجموع الخضري 45 و50% و متوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري 27.69 و45.2% و متوسط المجموع الخضري 41.9 و34.78% و متوسط محتوى الماء النسبي 10.98 و28.35% و متوسط تركيز الكلوروفيل 34.28 و40.9% في الحنطة والحمص على التوالي.

الكلمات المفتاحية: الحنطة - الحمص - حامض الساليسيليك - الاجهاد الملحي .

المقدمة

تعد الأرض كوكباً مالحاً نظراً لأن معظم مياهه تحتوي على حوالي 30 غرام من كلوريد الصوديوم في اللتر الواحد وتبلغ مساحة الأراضي المتأثرة بالملوحة في العالم، حوالي 900 مليون هكتار (Flowers, 2004)، وهي ناتجة عن أسباب طبيعية تعرضت لها المناطق الجافة وشبه الجافة عبر فترات طويلة من الزمن. تبلغ مساحة الأراضي المروية عالمياً 230 مليون هكتار (15% من مجمل الأراضي المزروعة) منها 45 مليون هكتار أي 20% متأثرة بالملح، ونظراً لأن إنتاجية الأراضي المروية تزيد بمرتين على الأقل عن إنتاجية الأراضي المعتمدة على الأمطار فإنها تُنتج ثلث الغذاء العالمي (Munns and Tester, 2008).

ينتج العالم سنوياً حوالي 620 مليون طن من محصول الحنطة (*Triticum aestivum L.*) وتُشكل حوالي 20% من الطاقة الغذائية التي يستهلكها الإنسان (FAO, 2009). يُقدر أن أكثر من 75% من سكان العالم يستهلكون الحنطة كجزء أساسي من غذائهم اليومي (Van Ginkel and Ogonnaya, 2007). تسبب الاجهادات البيئية مثل الجفاف وعدم توازن العناصر الغذائية انخفاضاً في إنتاج الحنطة (Mujeeb-Kazi and Diaz de Leon, 2002).

يعد محصول الحمص (*Cicer arietinum L.*) أحد أهم المحاصيل البقولية الغذائية المزروعة في المناطق شبه الجافة بعد العدس وذلك نتيجة لقيمتها الغذائية العالية وقدرته على تثبيت النيتروجين الجوي بالإضافة لدخوله في دورات زراعية مع محاصيل الحبوب (النجليات)، إلا أن حساسيته للملوحة وحتى للترب المعتدلة الملوحة تحد من إنتاجيته، وتجعل المزارعين يجمعون عن زراعته في هذه المناطق.

يعد الجفاف والملوحة أهم عاملين يبينين يوديان إلى انخفاض إنتاجية الأنواع النباتية. ويعد الإجهاد الملحي من أهم التحديات التي تواجه الإنتاج الزراعي تحد من إمكانية التوسع الزراعي في معظم دول العالم، وخاصة في المناطق المروية (Katerji et al., 2010).

لاحظ (Cutt and Klissig, 1992) أن حامض الساليسيليك يؤثر في إنبات البذور وقد بينت تجارب (Xie et al., 2007) أن حامض الساليسيليك يمنع إنبات نبات كل من الشعير بينما أكدت أبحاث (Lee et al 2010) أن تأثير حامض الساليسيليك يتوقف على الطراز الوراثي من جهة وظروف التجربة من جهة ثانية، كما أنهم أشاروا إلى أن الآلية الفسيولوجية التي يحسن بها هذا الحامض الإنبات غير معروفة تماماً. وفي تجربة أجريت من قبل (Dolatabadian et al 2009) على نبات الحنطة والتي عوملت بحامض الساليسيليك ومن ثم رويت بتراكيز ملحية متفاوتة من كلوريد الصوديوم فوجدوا أن هذا الحامض يحسن من إنبات ونمو وتطور بذور وبادرات الحنطة في كل من المقارنة والمعاملة بالتراكيز الملحية، أي أن حامض الساليسيليك يساعد في التخفيف من ضرر الملوحة في نمو الجنين ويسرع من تحسين عمليات النمو كما أنه يحسن من إنبات البذور في المناطق الجافة وشبه الجافة. وقد اثبت (Tanasa and Barbu 2010) أن حامض الساليسيليك أثبت أنه فايتمو هرمون يساعد في مقاومة الاجهادات الإحيائية والإحيائية ونصحوا بمعاملة البذور به لمقاومة الجفاف (Yazdanpanah , et. al 2011).

كما بينت تجارب (Shakirova et al 2003) على الحنطة بأن استخدام حامض الساليسيليك بتركيز 0.05 mM زاد من نسب الانقسام الخلوي في النسج الجنينية للخلايا الجذرية مما يعكس على نمو النباتات، ويبدو أن حامض الساليسيليك يلعب دور هرمون نمو لأنه سيؤدي إلى تراكم كل من حامض الأبسيسيك والأوكسين في بادرات الحنطة، ولكنه لم يؤثر في محتوى السيتوكينين، كما أن حامض الساليسيليك أدى إلى تنظيم المستوى الهرموني في نبات الحنطة النامية بظروف الإجهادين الملحي والمائي يعود ذلك لقدرة هذا الحامض على عدم التأثير في تراكم حامض البرولين (Zahra et. al. 2010).

يعمل حامض الساليسيليك لزيادة نشاط الأنزيمات المضادة للأكسدة في النبات تحت الظروف الطبيعية وظروف الإجهادين الملحي والحراري (Khan et al.,2003)، وفي تجربة أجريت من قبل (Khodary 2004) لدى استخدامه لحامض الساليسيليك بتركيز 2-10 M للتخفيف من تأثير التراكيز الملحية العالية من كلوريد الصوديوم (50, 100 and 150 mM) المعرضة لها نباتات الذرة الصفراء فوجدوا أن هذه المعاملة أدت إلى التخفيف من الأثر الضار للإجهاد الملحي وساهمت في تحسين كل من النمو الطولي للمجموعين الخضري والجذري، ووزنيهما الجاف بالإضافة المساحة الورقية وعزى زيادة تحمل نباتات الذرة الصفراء لهذا الحامض في تحسين عملية البناء الضوئي.

المواد وطرائق العمل

تضمنت التجربة محصول الحنطة (صنف ابو غريب) أما الثاني محصول الحمص (الصنف المحلي) والذي تم تأمين البذور من مديرية البحوث الزراعية في أبو غريب. نفذت التجربة في مختبرات كلية الزراعة / جامعة المثنى للموسم الزراعي 2015 - 2016 وتضمن البحث تجربتين :

أ: التجربة الأولى: الزراعة المختبرية حيث عقت 25 بذرة من بذور الحنطة والحمص بهيبوكلوريد الصوديوم لمدة 5 دقائق.

ثم غسلت البذور بالماء العذب مدة نصف ساعة وقسمت البذور على مجموعتين:

1- بذور المجموعة الأولى المعقمة وغير المعاملة بحامض الساليسيليك: زرعت مباشرة في طبق بتري (9سم) حاوية على أوراق ترشيح، ثم رويت البذور بالماء المقطر (عينة المقارنة).

2- بذور المجموعة الثانية المعقمة والمعاملة بحامض: حضر حامض الساليسيليك (SA) Salicylic Acid بإذابة 0.25غم من الحامض بكمية قليلة من NaOH المركز، وأكمل الحجم الى لتر بالماء المقطر للحصول على تركيز 250 ملغم /لتر المحلول الاساس وعملت منه بقية التراكيز، عوملت البذور لمدة 6 ساعات بحامض الساليسيليك بالظلام 0, 0.5, 1, 1.5, 2, 3 mM تم ضبط درجة ال pH لمحاليل حامض الساليسيليك على درجة 6 باستعمال KOH ثم وزعت البذور بنفس الطريقة السابقة. ونفذ الاختبار في حاضنة نمو على درجة حرارة 22 درجة مئوية في الظلام لمدة 4 أيام.

تم عد البذور النابتة بشكل يومي واعتبرت البذرة نابتة عند وصول الجذير إلى طول 2 ملم، وتم الوصول إلى النسبة النهائية للإنبات بعد مرور 4 أيام من الزراعة ثم قياس نسبة الانبات وطول المجموع الجذري. وبناء على هذا الاختبار المخبري تم اختيار التركيز 1.5 mM من حامض الساليسيليك لكل من محصولي الحنطة والحمص في تجربة الأخص.

ب- التجربة الثانية - الزراعة بالأخص:

- غمرت بذور نباتات الحنطة والحمص بعد غسلها بالماء العذب بمحلول حامض الساليسيليك تركيزه (1.5 mM) لمدة 3 ساعات ثم زرعت البذور في أخص مملوءة بترربة (3|1 رمل + 3|2 تربة طينية) ورويت فيما بعد بترراكيز ملحية 2ds|m, 4ds|m, 6ds|m, 8ds|m

المعاملات: معاملة المقارنة (غير معاملة بحامض الساليسيليك) ، والمعاملات الأخرى (معاملة بالحامض الساليسيليك) رويت بمحاليل تراكيزها الملحية 2dS|m ، 4dS|m ، 6dS|m ، 8dS|m ورمز لها (T0 -T1-T2-T3-T4) على التوالي، حيث بلغ العدد الكلي للمعاملات التجريبية : 3 مكررات * 2 معاملتين * 5 تراكيز ملحية لكل نوع.

الأصص: أكياس من النايلون مملوءة بتربة مخلوطة 3|1 رمل والباقي تربة ورويت الأصص حسب الجدول التالي:

جدول (1) يبين معاملات التجربة

الحنطة والحمص									
معاملة بحامض الساليسيليك تركيزه 1.5 mM					غير معاملة بحامض الساليسيليك				المعاملات
8dS m	6dS m	4dS m	2dS m	المقارنة	8dS m	6dS m	4dS m	2dS m	المقارنة

- رويت البادرات بالتراكيز الملحية من ملح كلوريد الصوديوم حسب التراكيز المدونة أعلاه.

- فردت البادرات بعد مرور أسبوع من الزراعة بمعدل 3 بادرات لكل أصيص

- أخذت القراءات التالية:

1- النسبة المئوية للإنبات بعد مرور 7 أيام

عدد البذور النابتة

نسبة الإنبات المئوية = $\frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{العدد الكلي للبذور المزروعة}} \times 100$ (العكيلي 1990)

العدد الكلي للبذور المزروعة

2- طول المجموع الجذري والمجموع الخضري (سم) بعد مرور 20 يوم من الزراعة أخذت عشر بادرات طبيعية ثم فصل الجذير من نقطة اتصاله بالبذرة وكذلك بالنسبة للمجموع الجذري ثم قيس طول الجذير والمجموع الخضري كل على حدى باستخدام مسطرة مدرجة لحساب الأطوال (AOSA). 1988 .

3- وزن المجموع الخضري الرطب والجاف (غم) بعد مرور 20 يوم من الزراعة تم قياس أطوال الرويشة والجذير بادرات ثم جففت في الفرن بدرجة حرارة 70°م لمدة 72 ساعة وسجلت أوزانها الجافة (العكيلي 1990) .

4- حساب تركيز الكلوروفيل باستخدام جهاز (plus) 200 - ccm ..

5- محتوى الماء النسبي % (RWC%) Relative water content : تم حسابه اعتماداً على طريقة

(Barr and Weatherley, 1962) وباستخدام المعادلة التالية:

$$RWC\% = (FW - DW) / (TW - DW) \times 100$$

حيث: FW الوزن الرطب (غم) ووزن الاوراق مباشرة بعد قطفها.

TW الوزن المشبع (غم) (نقع الاوراق في الماء المقطر الى حد الاشباع)

DW جففت الاوراق في الفرن بدرجة حرارة 70°م لمدة 72 ساعة وسجلت أوزانها الجافة .

نفذت التجارب حسب التصميم العشوائي الكامل (C.R.D.) ، وفق نظام التجارب العاملية ، وقد حسبت النسبة المئوية للتثبيط عن المقارنة حسب المعادلة التالية:

$$\text{Reduction or Stimulation \%} = (A - B) / A * 100\%$$

A = القياس للصفة في المعاملة

النتائج والمناقشة

-تحديد التركيز المشجع للإنبات من حامض الساليسيليك:

أظهرت نتائج جدول (2) أن أفضل نسبة مئوية من الإنبات بعد مرور 4 أيام على الزراعة التركيز 1.5 mM من حامض الساليسيليك والذي يمكن استعماله للحصول على نسب إنبات جيدة في المحصولين لدى معاملتها بالتركيز الملحية.

-النسبة المئوية للإنبات بعد المعاملة بالإجهاد الملحي:

بينت نتائج جدول (3) أن النقع بحامض الساليسيليك بتركيز 1.5 mM والمروية بتركيز ملحية متفاوتة من كلوريد الصوديوم أدت الى انخفاض النسب المئوية للإنبات في معاملة المقارنة (غير المعاملة بحامض الساليسيليك) وبقيّة المعاملات، ولكن نسب الانخفاض كانت أعلى بكثير من معاملة المقارنة وبلغت النسب المئوية لتحسن هذه النسب في اليوم السابع 22%، 33, 36, 17, 33 على التوالي في نباتات الحنطة 15, 13, 33, 50, 80% في نباتات الحمص وهنا نلاحظ أن تحسن الإنبات كان الأفضل بارتفاع التراكيز الملحية كما أن تحسن الإنبات في محصول الحمص الحساس للملوحة كان الأفضل ويعزى هذا إلى أن هذا الحامض يزيد من معدل الانقسام الخلوي في المجموعين الخضري والجذري وينفس الوقت يلعب دوراً في التخفيف من نشاط الأنزيمات مضادات الأكسدة ويقلل من الضرر الناجم للأجنة نتيجة للإجهاد الملحي، وهذا ما تم التوصل إليه على نباتات الحنطة (Dolatadian et al 2009) ومع نتائج (Deef, 2007) على الشعير والحنطة، وقد اثبت (Tanasa and Barbu 2010) أن حامض الساليسيليك يساعد في مقاومة الإجهادات الإحيائية واللاإحيائية.

- طول المجموع الخضري (مم) :

أظهرت نتائج جدول (4) وجود فروقات معنوية بين المعاملات حيث انخفض طول المجموع الخضري بارتفاع التراكيز الملحية ببذور الحنطة والحمص في المقارنة بينما تحسن طول هذا المؤشر في البذور المعالجة بحامض الساليسيليك وقد بلغ مقدار التراجع في هذا المؤشر في معاملة المقارنة 11، 25، 71، 60% في الحنطة مقابل 22، 29، 60، 50% وقد ظهر تأثير المعاملة بحامض الساليسيليك كلما زاد التركيز كلوريد الصوديوم مما يؤكد أهمية هذه المعاملة وهي نتيجة متوافقة مع نتائج (Gutiérrez-Coronado and Trejo-López 1998) التي أظهرت زيادة في طول كل من المجموعين الجذري والخضري.

- طول المجموع الجذري (مم):

من نتائج جدول (5) وجد أن معاملة البذور بحامض الساليسيليك أدى الى زيادة معنوية في أطوال الجذير مقارنة بالبذور غير المعاملة وعند جميع مستويات الملوحة ولكلا النباتين.

التجربة الثانية الزراعة بالأصص:

- الوزن الرطب للمجموع الجذري (غم):

أدى النقع بحامض الساليسيليك إلى زيادة الوزن الرطب للمجموع الجذري (غم) جدول (6) وقد بلغت النقصان بهذه الصفة في الحنطة 20، 26، 28، 12، 71% مقابل 17، 52، 51، 59، 86% على التوالي في الحمص، وقد كان للنقع بحامض الساليسيليك دوراً فعالاً وخاصة في التراكيز العالية من الملوحة، الفروقات كانت عالية المعنوية بين المعاملات، وهي نتيجة

توافقت مع نتائج (Khan et al, 2003) على فول الصويا والذرة الصفراء والذنين أكدوا زيادة الوزن الرطب والجاف لدى رش حامض الساليسيليك ورقياً.

- الوزن الرطب للمجموع الخضري (غم):

بينت نتائج الجدول (7) أن الوزن الرطب للمجموع الخضري انخفض مع زيادة التراكيز الملحية وتحسنت هذه الصفة لدى نفع البذور بحامض الساليسيليك وقد بلغ معدل الانخفاض في الوزن الرطب للمجموع الخضري لبادرات الحنطة والحمص في المقارنة وعلى التوالي: 47,36,16,33,37% في الحنطة مقابل 22,29,20, 80,43%. أي زاد الوزن الرطب للمجموع الخضري لدى النفع بحامض الساليسيليك أي أن هذا الحامض قد خفف من التأثير الضار للملوحة العالية وبالتالي زيادة مقدرة النباتات على تحمل الملوحة كما بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين المعاملات، تتفق هذه النتائج مع نتائج (Gutierrez et al 1998) والتي فسرها (Shakirova et al, 2003) في تجاربه على الحنطة بأن استخدام حامض الساليسيليك بتركيز 0.05 mM زاد من نسب الانقسام الخلوي في النسيج الجنينية للخلايا الجذرية مما سينعكس على نمو النباتات، وأن حامض الساليسيليك يؤدي الى تنظيم المستوى الهرموني في نباتات الحنطة النامية بظروف الإجهاد الملحي والمائي لقدرة هذا الحامض على عدم التأثير في تراكم حامض البرولين. وكذلك أدى إلى تراكم بروتينات الصدم الحراري وتراكم اللاكتين في الحنطة (Shakirova and Bezrukova,1997, Burkhanova et al., 1997).

- الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم):

انخفض الوزن الجاف للمجموع الخضري بارتفاع التراكيز الملحية في كل من المقارنة والمعامل جدول(8) ولكن نسبة الانخفاض كانت أعلى في النباتات غير المعاملة وقد بلغ انخفاض هذه الصفة في الحنطة 41، 31، 48، 26، 46% مقابل 13، 26، 33، 75، 80% في الحمص، وهي نتيجة توافقت مع نتائج (Mahmood, et al 2010) الذين أكدوا على زيادة كل من وزن المجموعين الخضري الرطب والجاف لنبات الشعير لدى المعاملة بحامض الساليسيليك مما يؤكد أهمية هذا المركب في التخفيف من أثر الإجهاد الملحي وقد بدا تحسن سلوكية نباتات الحمص أكثر من الحنطة مما يفسر إمكانية استخدام هذا الحامض في زراعة الحمص في المناطق الملحية التي يعزف المزارعون عن زراعته.

-الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم):

انخفض الوزن الجاف للمجموع الجذري مع تزايد التراكيز الملحية في كل من المقارنة والمعامل وكانت نسبة الانخفاض في هذا المؤشر في المقارنة أعلى من المعاملة وقد بلغ انخفاض هذا المؤشر في نبات الحنطة قيماً بلغت وعلى التوالي 5، 24، 31، 30، 85% مقابل 5، 21، 53، 91، 99% في الحمص جدول (9) .

- محتوى الماء النسبي (%)

تبين نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المعاملات وانخفاض قيم هذه الصفة بزيادة تراكيز الملوحة في النباتين المدروسين جدول (10) ، ولكن المعاملة بحامض الساليسيليك أدت وخاصة في التراكيز العالية من الملوحة إلى تحسن هذا المؤشر وهي نتيجة أكدت ما توصل إليه (Barkosky and Einhelling,1993) في فول الصويا حيث لوحظ انخفاض معدل النتج وازدياد المحتوى الرطوبي النسبي في الأوراق عند معاملةها بحامض الساليسيليك.

- محتوى الأوراق من الكلوروفيل

أظهرت نتائج الجدول (11)، انخفاض تركيز الكلوروفيل وفي كلا النباتين بازدياد التراكيز الملحية في النباتات غير المعاملة والمعاملة ولكن نسبة الانخفاض في قيم هذه الصفة كانت اقل بكثير في البذور المعاملة بحامض الساليسيليك ، وقد بلغت نسبة

الانخفاض في قيم كلوروفيل (13، 15، 55، 60، 64%) في الحنطة مقابل (32، 38، 42، 56، 60%) في الحمص ، مما يؤكد أن حامض الساليسيليك يزيد من قدرة النباتات لتحمل الإجهادات ويزيد من معدل تمثيل غاز ثاني أكسيد الكربون ويعمل حامض الساليسيليك على زيادة نشاط الأنزيمات المضادة للأكسدة (catalase, Glutathione reductase, Ascorbate peroxidase, Superoxide dismutase) التي تعمل على اصطياد الجذور الحرة للأوكسجين الناتجة عن الإجهاد الملحي، وبالتالي حماية أغشية الخلية وعملية البناء الضوئي ومكونات الخلية من ضرر الأكسدة الناتجة أصلا عن الإجهاد الملحي (Khan et al 2003)

جدول (2). النسبة المئوية للإنبات في الحنطة والحمص لدى نقع البذور بحامض الساليسيليك

% للإنبات		التراكيز المستخدمة من حامض الساليسيليك mM
الحمص	الحنطة	
100	100	المقارنة (S ₀)
90	100	(S ₁)0.5
90	100	(S ₂)1
90	100	(S ₃)1.5
70	82	(S ₄)2
50	60	(S ₅)3

جدول (3): تأثير النقع بحامض الساليسيليك في نسبة إنبات بذور الحنطة وحمص بظروف الإجهاد الملحي.

% الانبات						التراكيز الملحية ديسيمينز م ¹
الحمص			الحنطة			
% re	T	C	% re	T	C	
15	65	50	33	99	66	T0
13	55	48	17	70	58	T1
33	48	32	36	62	40	T2
50	40	20	33	45	30	T3
80	25	5	22	32	25	T4
	46.6	31		61.6	43.5	متوسط

جدول (4): تأثير النقع بحامض الساليسيليك في طول المجموع الخضري | ملم لبادرات الحنطة والحمص بظروف الإجهاد الملحي.

التركيز الملحية ديسيمنز م ¹⁻	طول المجموع الخضري (ملم)							
	الحنطة				الحمص			
	C	T	متوسط	% re	C	T	متوسط	% re
T0	1	1	1	-	1	1	1	-
T1	0.8	0.9	0.85	11	0.7	0.9	0.8	22
T2	0.6	0.8	0.7	25	0.5	0.7	0.6	29
T3	0.2	0.7	0.45	71	0	0.6	0.3	60
T4	0	0.6	0.3	60	0	0.5	0.25	50
متوسط	0.45	0.8			0.44	0.7		
L.S.D.0.05	0.2	0.14			0.23	0.27		

جدول (5): تأثير النقع بحامض الساليسيليك في طول المجموع الجذري لبادرات الحنطة وحمص بظروف الإجهاد الملحي.

التركيز الملحية ديسيمنز م ¹⁻	طول المجموع الجذري (ملم)							
	الحنطة				الحمص			
	C	T	متوسط	% re	C	T	متوسط	% re
T0	10	10	10	0	1	1	1	-
T1	8	9	8.5	11	7	9	8	22
T2	6	8	7	25	5	7	6	29
T3	2	7	4.5	71	0	6	3	100
T4	0	6	3	100	0	5	2.5	100
متوسط	13	20			6.5	14		
L.S.D.0.05	1.76	1.69			2.15	1.24		

جدول (6): تأثير النقع بذور الحنطة وحمص بحامض الساليسيليك في الوزن الرطب للمجموع الجذري | غم بظروف الإجهاد الملحي.

التركيز الملحية ديسيمنز م ¹⁻	الوزن الرطب للمجموع الجذري غم							
	الحنطة				الحمص			
	C	T	متوسط	% re	C	T	متوسط	% re

T0	110	138	124	20	100	120	110	17
T1	85	115	100	26	48	100	124	52
T2	58	80	69	28	32	65	48.5	51
T3	48	60	54	12	20	49	35	59
T4	10	35	22.5	71	5	35	20	86
متوسط	62	85			41	73		
L.S.D.0.05	21.86	11.12			15.23	9.07		

جدول (7) : تأثير النقع بذور الحنطة وحمص بحامض الساليسيليك في الوزن الرطب للمجموع الخضري|غم بظروف الإجهاد الملحي.

التركيز الملحية ديسيمنز م ¹⁻	الوزن الرطب للمجموع الخضري غم							
	الحنطة				الحمص			
	C	T	متوسط	% re	C	T	متوسط	% re
T0	600	380	490	37	500	400	450	20
T1	480	320	400	33	450	320	385	29
T2	310	260	285	16	360	280	320	22
T3	280	180	230	36	140	80	110	43
T4	190	100	145	47	100	20	60	80
متوسط	372	248			310	220		
L.S.D.0.05	23.01	61.06			18	18.19		

جدول (8) : تأثير النقع بذور الحنطة وحمص بحامض الساليسيليك في الوزن الجاف للمجموع الخضري|غم بظروف الإجهاد الملحي.

التركيز الملحية ديسيمنز م ¹⁻	الوزن الجاف للمجموع الخضري غم							
	الحنطة				الحمص			
	C	T	متوسط	% re	C	T	متوسط	% re
T0	40	68	54	41	35	40	37.5	13
T1	34	58	46	31	28	38	33	26
T2	27	48	37.5	48	20	30	25	33
T3	20	37	28.5	46	5	20	12.5	75
T4	22	30	26	26	2	10	6	80
متوسط	28.6	48.2			18	27.6		
L.S.D.0.05	10.38	11.93			8.87	5.98		

جدول (9) : تأثير النقع بذور الحنطة وحمص بحامض الساليسيليك في الوزن الجاف للمجموع الجذري|غم بظروف الإجهاد الملحي.

التركيز الملحية	الوزن الجاف للمجموع الجذري غم
-----------------	--------------------------------

ديسيمنز م ¹⁻	الحنطة				الحمص			
	C	T	متوسط	% re	C	T	متوسط	% re
T0	17	18	17.5	5	18	19	18.5	5
T1	13	17	15	24	15	19	17	21
T2	9	13	11	31	7	15	11	53
T3	7	10	8.5	30	1	12	6.5	91
T4	1	7	4	85	0.1	10	5	99
متوسط	9.4	13			8.22	15		
L.S.D.0.05	2.46	1.88			9.11	9.10		

جدول (10) : تأثير النقع بذور الحنطة وحمص بحامض الساليسيليك في محتوى الماء النسبي بظروف الإجهاد الملحي

التركيز الملحية ديسيمنز م ¹⁻	محتوى الماء النسبي %							
	الحنطة				الحمص			
	C	T	متوسط	% re	C	T	متوسط	% re
T0	80	81	80.5	1	70	85	77.5	17
T1	78	80	79	2.5	60	75	67.5	20
T2	68	73	71	7	45	65	55	31
T3	60	71	65.5	11	40	58	49	31
T4	30	50	40	60	20	45	32.5	56
متوسط	63.2	71			47	65.6		
L.S.D.0.05	13.8	13.95			9	12.92		

جدول (11) : تأثير النقع بذور الحنطة وحمص بحامض الساليسيليك في قيم الكلوروفيل بظروف الإجهاد الملحي

التركيز الملحية ديسيمنز م ¹⁻	الكلوروفيل (spad)							
	الحنطة				الحمص			
	C	T	متوسط	% re	C	T	متوسط	% re
T0	2.8	3.2	3	13	1.5	2.2	1.85	32
T1	2.2	2.6	2.4	15	1.1	1.8	1.45	38
T2	0.9	2.0	0.9	55	0.7	1.2	0.95	42
T3	0.6	1.5	1.05	60	0.4	0.9	0.65	56
T4	0.4	1.1	0.75	64	0.2	0.5	0.35	60
متوسط	1.38	2.1			0.78	1.32		
L.S.D.0.05	2.8	3.2			2.2	3.2		

حيث T معاملة، C المقارنة، Re نسبة الانخفاض .
الاستنتاجات:-

أدت زيادة التراكيز الملحية في وسط الإنبات إلى انخفاض النسبة المنوية للإنبات وطولي المجموعين الخضري والجذري ووزنيهما الرطب والجاف لمحصولي الحنطة والحمص كما خفف نقع البذور بحامض الساليسيليك قبل الزراعة بتركيز 1.5 mM ولمدة 6 ساعة من التأثيرات السلبية للتراكيز الملحية العالية، كما حسن من قيم كافة المؤشرات المدروسة (طول المجموع الجذري والجذري ووزنيهما الرطب والجاف، ومحتوى الماء النسبي وتركيز الكلوروفيل .

Effect Salicylic acid treatment in improving wheat (*Triticum aestivum* L.) and chickpeas (*Cicer arietinum* L.) under salt stress conditions

Mohammed Alwan Hashim¹, Mohammed Radwan Mahmoud², Nasser Habib Mahabs³
Muthanna University / Faculty of Agriculture / Department of Field Crops

Abstract :

The Experiment carried out to study the effect treatment of acid salicylic in improving wheat and chickpea plants in the germination stage and seedling growth under **salt stress** during the agricultural season 2015-2016, designed the experiments according to the randomized complete design and included two types of crops: the first crop of wheat (Abu Ghraib) The second crop is chickpea plant (local variety) and the experimental work involved the first laboratory to determine the optimal concentration of salicylic acid (SA) in germination and growth of seedlings crop wheat, chickpeas stage was measured by the percentage of germination and length of shoot and root (mm) after the 3.5.7 days from sowing .The Experiment carried out by using sodium chloride, according to randomized complete design (0ds | m, 2ds | m, 4dS | m, 6dS | m, 8dS | m) by three replications , the percentage of germination of the length of the shoot (cm), root length (cm), shoot fresh and dry weight (g), the weight of root wet and dry (g) after 20 days from sowing. the relative water content, chlorophyll concentration in the leaves were measured. the results showed the following: increased concentrations of salt to decrease percentage of germination and shoot and root length and wet and dry weight of wheat, chickpeas plants, as well as treatment seeds by acid salicylic (1.5 mM) before planting improved values for all the studied indicators : length of shoot and root, wet and dry weight , The relative content water and concentration of chlorophyll.

Key words: wheat- chickpeas - salicylic acid - salt stress.

المصادر:

العكيلي ، ماجد حنون شرهان . 1990 ، تأثير الضوء وبعض منظمات النمو في إنبات بعض أنواع البذور الصحراوية . رسالة ماجستير ، كلية التربية الثانية – ابن الهيثم – جامعة بغداد .

Association of Official Seed Analysts (AOSA). 1988. Rules for Testing Seeds. J. Seed.Tech. 12(3):109..

Barr, H.D., and P.E. Weatherley. 1962. A re-examination of the relative turgidity technique for estimating water deficit in leaves. Aust.J. Biol. Sci. 15: 413-428.

Barkosky, R.R. and F.A. Einhelling, 1993. Effect of salicylic acid on plant water relationship. J. Chem. Ecol., 19: 237–247

Burkhanova E. A., Fedina A. B., Kulaeva O. N., 1997. Effect of salicylic acid and (2'-5')-oligoadenylates on protein synthesis in tobacco leaves under heat shock conditions:A comparative study. Russ. J. of Plant Physiol., 46, 16–22.

Cutt JR., and Klessig DF.,1992.Salicylic acid in plants: A changing prespective. Pharmacueu. Technol. 16,25-34

Deef H E.,2007.Influence of salicylic acid on stress tolerance during seed of Triticum asetivum and Hordeum vulgare. Biological Research, 1(1-2),40-48.

Dolatabadian A; Sanavy S A M M; Sharifi M 2009. Effect of salicylic acid and salt on wheat seed germination Acta Agriculturae Scandinivica 29(5)456-464.

FAO, 2009. Annual rapport 2009

Flowers, T. J. 2004. Improving crop salt tolerance. Journal of Experimental Botany, 55, 307–319.

Gutierrez-Coronado M., Trejo-Lopez C., Larque S A.,1998.Effects of salicylic acid on growth of roots and shoots in soybean. Plant Physiol. Biochem., 36, 653-665.

Katerjia N, M. Mastrorilli F.Z. Lahmer , F. Maaloufd and T. Oweis 2010 Faba bean productivity in saline–drought conditions . European Journal of Agronomy 35(1): 2-12.

Khan W., Prithviraj B., Smith D L., 2003 Photosynthetic responses of corn and soybean to foliar application of salicylates. J. Plant Physiol. 160. 485–492.

Khodary S.E.A 2004 Effect of Salicylic Acid on the Growth, Photosynthesis and Carbohydrate Metabolism in Salt Stressed Maize Plants. Int. J. Agri. Biol., 6 (1):5-8.

- Mahmood T., Iqbal N. , Raza H., Qasim M., And M. Yasin Ashraf, 2010.** Growth modulation and ion partitioning salt stresses in Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) by exogenous supply salicylic acid Pak. J. Bot., 42(5): 3047-3054.
- Lee S., Kim SG., Park CM 2010.** Salicylic acid promotes seed under high salinity by modulating antioxidant activity in Arabidopsis. New Phytologist 181. 1469-8137.
- Mujeeb-Kazi, A. and J.L. Diaz de Leon, 2002.** Conventional and alien genetic diversity for salt tolerant wheats: focus on current status and new germplasm development. In: Ahmad, R. and K.A. Malik (eds.), Prospects for Saline Agriculture, Vol. 37, pp: 69–82. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- Munns R and Tester M.,2008.** Mechanisms of Salinity Tolerance. Annu. Rev. Plant Biol. 2008. 59:651–81.
- Xie Z, Zhang ZL, Hanzlik S, Cook E, Shen QJ (2007)** Salicylic acid inhibits gibberellins induced alpha-amylase expression and seed via a pathway involving an abscisic-acid-inducible WRKY gene. Plant Mol Biol 64 293–303
- Van Ginkel M, Ogonnaya F 2007** Novel genetic diversity from synthetic wheats in breeding cultivars for changing production conditions. Field Crops Res 104:86–94.
- Shakirova, F.M., Sakhabudinova, A.R., Bezrukova, M.V., Fakhutdinova, R. A., Fakhutdinova, D.R. 2003.** Changes in the hormonal status of wheat seedlings induced by salicylic acid and salinity. Plant Science, 164,317-322.
- Shakirova F.M., Bezrukova M.V., 1997.** Induction of wheat resistance against environmental salinization by salicylic acid. Biology Bulletin, 24, 109–112.
- Tanasa S, Barbu V., 2010** The study of Acetyl salicylic acid effects on wheat seeds germination in salt stress conditions . The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle VI – Food Technology, 34(2).
- Yazdanpanah , S. ; Baghizaadeh , A. and, F. Abbasi. (2011) .** The interaction between drought stress and Salicylic acid and ascorbic acid on some biochemical characteristics of *Satureja hortensis* . Afric. J. Agric. Res. , 6 (4) : 798 – 807 .
- Zahra , S. ; B. Amin. ; Y. Ali , and, Y. Mehdi. 2010.** The salicylic acid effect on the tomato sugar , protein and proline contents under salinity stress (NaCl). J. Biophysics & Structural Biol., 2 (3): 35 – 41.