دراسة فسيولوجية لسلالتين من الذرة البيضاء مع تأثير الكالسيوم على قدرة النبات لتحمل الملوحة

نادية سفر الشمراني

المستخلص

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة الآليات المختلفة لنباتات الذرة من الصنفين الأبيض والأحمر في مقاومتها لإجهاد الملحي الذي يسبب حدوث خلل في التوازن الأيوني والعمليات الفسيولوجية والإيضية داخل النبات مما يؤدي بدوره إلى انخفاض النمو والإنتاج أو إلى موت النباتات. فالإجهاد الملحي يمثل واحداً من أهم المشكلات الزراعية التي تحد من إنتاجية الأراضي للمحاصيل الزراعية. فنبات الذرة يعتبر ذا أهمية إقتصادية عالية لذلك تم اختياره لهذه الدراسة لتقيم الآثار الضارة الناجمة عن الإجهاد الملحي ومحاولة خفضها أو زيادة مقاومة النبات فسيولوجياً باستخدام عنصر الكالسيوم (١٠ ملليمول). فقد شملت هذه الدراسة تجربتين. الأولى تمهيدية لإختبار تأثير تركيزات مختلفة من كلوريد الصوديوم (٥٠ و ٧٥ و ١٠٠ ملليمول كلوريد الصوديوم) وكذلك مقاييس دالات النمو بعد ٢٠ و ٣٠ و ٤٠ يوماً من الزراعة وكذلك إضافة ١٠ ملليمول كلوريد الكالسيوم مع المحلول المغذي في وجود التراكيز المختلفة من كلوريد الصوديوم. ونظراً لعدم وجود فروق معنوية ظاهرة بين المجموعتين من النباتات المجهدة بكلوريد الصوديوم والأخرى المجهدة ومضاف إليها كلوريد الكالسيوم (١٠ ملليمول) لم تكمل التحاليل الكيمائية لمعرفة آليات المقاومة للملوحة في الصنفين في وجود كلوريد الكالسيوم وشملت التحليلات مقاييس دالات النمو المختلفة (طول الساق والجذر والوزن الرطب والجاف لكل من الساق والجذر). بالإضافة إلى تقدير أصباغ البناء الضوئي ومحتوى النبات من المواد السكرية والبروتينية والأحماض الأمينية والبرولين و الجليسين بتين والعناصر المعدنية لنباتات الذرة البيضاء من الطرازين الأبيض والأحمر تحت ظروف الإجهاد الملحي ولمدة ثلاثين يوماً من التعرض للإجهاد ويمكن إيجاز النتائج المختلفة على النحو التالي:

١ - لقد أدى الإجهاد الملحي إلى حدوث نقص معنوي واضحاً وتدريجياً في دالات النمو وكان النقص واضحاً عند التراكيز المرتفعة من كلوريد الصوديوم.

٢ - انخفض محتوى أصباغ البناء الضوئي في أوراق نبات الذرة من الصنفين الأبيض والأحمر المعاملة بالتراكيز المرتفعة من كلوريد الصوديوم بالمقارنة بمثيلاتها للعينات الضابطة.

زاد مستوى السكريات الذائبة (مختزلة وغير مختزلة) في النباتات المجهدة من الصنفين وكانت هذه الزيادة أكثر وضوحاً عند التراكيز المرتفعة من كلوريد الصوديوم خلال ١٠ أيام من إجراء التجربة وقل تراكم النشا.

٣ - ازداد تراكم كل من البروتين الكلي الذائب وكذلك الأحماض الأمينية الحرة بينما انخفض مستوى البرولين والجليسين بتين في نباتات الذرة من الطرازين الأبيض والأحمر خلال مراحل إجراء التجربة وكان النقص في البرولين والجليسين بتين أكثر وضوحاً في الصنف الأبيض الذي تعرض للتراكيز المرتفعة من كلوريد الصوديوم.

٤ - أثبتت النتائج أن تراكم أيونات الصوديوم إرتفع إرتفاعاً معنوياً في المجموع الخضري والجذري لنباتات الذرة من الطرازين الأبيض والأحمر وسجل أعلى مستوى لتراكم أيونات الصوديوم في جذور النباتات التي

تعرضت للتراكيز المرتفعة من كلوريد الصوديوم بينما انخفض مستوى عنصر البوتاسيوم والكالسيوم والفسفور في جذور وسوق نباتات الذرة قيد الدراسة بينما كان التغير في تركيز الماغنسيوم غير معنوياً تحت ظروف الإجهاد الملحي. ويستخلص من هذه الدراسة أن الصنف الأحمر يبدو أكثر مقاومة من الصنف الأبيض وكان تراكم الصوديوم في جذور تلك البادرات والمواد السكرية والبروتين الكلي الذائب من أهم آليات مقاومة الإجهاد التي واجهت تلك البادرات.

Physiological Studies on Two Varieties of *Sorghum Bicolor* (L.) and the Effect of Calcium in the Plant Tolerance to Salinity

Nadiah Safar Al-Shamrani

Summary

The objective of this study to throw the light on the mechanisms of different cultivars of corn (*zea mays*) one of the two cultivars is white and the other one is red. In salt tolerance which cases ionic imbalance and impaired the physiological metabolic processes inside the plant thereby the growth rate decline and the productivity decrease or induce plant death.

Environmental Stresses including drought and salinity are currently the major problem that reduces crop yields worldwide. Salinity in particular is the most widespread problem, affecting approximately 20% of the world's cultivated land and nearly half of the area under irrigation. Salt stress can directly or indirectly affect the physiological status of plants by disturbing their metabolisms, growth, development and productivity.

Two experiments have been conducted in the present investigation. The first was a preliminary one to study the effects of various concentrations of NaCl(50 , 75 , 100 mmole) on two white corn (white and red grains) cultivars differing in their sensitivity to salt stress in absence and presence of 10 mmol calcium chloride. The other one was carried out to assess the mechanisms of salt tolerance in the two cultivars. The results of the first investigation showed that there are no significance changes in the growth parameters in terms of shoot and root length as well as the fresh and dry weights between the tow corn cultivars grown under different concentrations of salt in the presence or absence of calcium chloride. So the physiological changes measured in corn plants grown under salt stress only to measure the mechanism of salt tolerance in the two cultivars of corn plants.

The main results could be briefly summarized as follow:

1-the relatively high concentration of sodium chloride signifantly decreased most of the morphological characters of shoot and root systems of the two corn cultivars throughout the experimental period while the lowest concentration of sodium chloride (50 mmole) markedly increased the growth parameters of the treated plants compared of those of the control.

2-the various levels of NaCl markedly decreased chlorophyll a,b carotenoids and subsequently the total pigments of corn leaves except the low concentration however a reverse trends were obtained in case of the lowest concentration of NaCl compared with those of the control.

3-the total soluble sugar (reducing and no reducing) significantly increased in the stressed plant of the two corn cultivars the magnitude of increase was more pronounced in the plants exposed to the high level of sodium chloride after ten days from the beginning of the experiment at the same time the accumulation of starch decreased.
4-The accumulation of total soluble protein as well as the total free Amino acid significantly increased however the levels of protein and glycine betaine non significantly decreased in the two corn cultivars throughout the experimental period . The decline in prolin and glycine betaine was greater in the white cultivar exposed to the high levels of sodium chloride.
5-the various concentration of NaCl induced significantly the accumulation of Na^+ in the root and shoot systems of the two cultivars . the greatest levels of sodium ions concentration was measured in the root systems exposed the high levels of sodium chloride mean while the levels of potassium calcium and phosphorus ions where markedly declined in the root and shoot systems of the two cultivars . The change in magnesium ions was not significant.

In conclusion of this study it was observed that the red cultivar of corn seems to be more salt tolerant compared with the white cultivars. The sodium ion accumulation in the roots of this seedling as well as the total soluble sugar and the total soluble protein are considered as important mechanisms in salt tolerance of this seedling.