تأثير تراكيز مختلفة من الاملاح على إنبات بذور أربعة أصناف من القطن

خالد محمد داؤد علي حسين علي قحطان سعيد إبراهيم محمد محمود يونس
كلية الزراعة والغابات الهيئة العامة لفحص وتصديق البذور / وزارة الزراعة، العراق
جامعة الموصل

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير التراكيز (صفر، 2، 4، 6 و 8 مليمول/لتر) من ثلاثة أملاح ($CaCl_2$ و $MgSO_4$ و NaCl) في إنبات البذور وصفات أخرى لأربعة أصناف من القطن (آشور1، دن 1047، كوكر 310 و لاشاتا)، اذ زرعت البذور على ورق نشاف حسب الطريقة الدولية لفحص البذور ISTA (1999) ووفق التصميم العشوائي الكامل بأربعة مكررات، كل مكرر يحوي 100 بذرة، وضعت الوحدات التجريبية داخل المنبتة على درجة حرارة 20-30 م ولمدة 14 يوماً، حيث كانت ترش يومياً بمرشة يدوية صغيرة. سجلت البيانات عن نسبة وسرعة الإنبات وسرعة نمو واستطالة الجذير، وتتلخص النتائج بما ياتي:

1. الاختلافات بين الأصناف ومعاملات الأملاح وكذلك التداخل بينهما كانت معنوية عند مستوى احتمال1% للصفات المدروسة جميعها.
2. أعطى الصنف كوكر 310 أعلى نسبة للانبات واقل سرعة لها، في حين تفوق الصنف آشور1 في سرعة نمو الجذير والصنف لاشاتا في سرعة استطالة الجذير
3. كانت أعلى نسبة إنبات عند المعاملة بالماء النقي وبفارق معنوي عن جميع المعاملات الأخرى، وجاءت اقل نسب للإنبات عند جميع معاملات ملح كلوريد الصوديوم، إذ تدرج الانخفاض عند زيادة التركيز تدريجياً وبشكل معنوي، في حين كان الانخفاض اقل في معاملات ملح كلوريد الكالسيوم، اذ بلغ أعلى انخفاض عند المعاملة بتركيز 8 مليمول/لتر من هذا الملح. وكانت نتائج سرعة الإنبات معاكسة تماماً لنسبتها. أما سرعة نمو واستطالته الجذير فكانت أفضل في معاملات الماء النقي وجميع تراكيز كلوريد الكالسيوم، واقلها عند جميع معاملات ملح كلوريد الصوديوم وخاصة التراكيز العالية.
4. كانت البذور في مرحلة الإنبات أكثر تحملاً لأملاح كلوريد الكالسيوم وكبريتات المغنيسيوم ولجميع التراكيز،بينما كانت قليلة التحمل لملح كلوريد الصوديوم خاصة عند التراكيز التي تزيد على2 مليمول/لتر.
5. لوحظ من نتائج تحليل الاتجاه أن غالبية العلاقات الانحدارية بين تراكيز اي من الأملاح والصفات المختلفة كانت من الدرجتين الثالثة Cubic والرابعة Quartic عند اعتماد اختبار F ، ومن الدرجة الثالثة عند الاعتماد على قيمة معامل التحديد R^2 والتي تراوحت بين 1.16% لصفة سرعة استطالة الجذير عند الصنف آشور1 وملح كلوريد الكالسيوم و 100% لصفة سرعة الإنبات عند الصنف لاشاتا والملحين كلوريد الكالسيوم وكبريتيد المغنيسيوم.

تاريخ استلام البحث : 5-2-2006

المقدمة

تعد كمية ونوعيتها مياه الري من بين العوامل المهمة التي تحدد الإنتاج للمحاصيل الاروائية ومنها القطن، ونتيجة لتوفر المياه جيدة النوعية في الماضي لم يتم التركيز على نوعية مياه الري، ولكن نتيجة التوسع الكبير في استغلال المياه العذبة ولمحدوديتها وعدم كفايتها للتوسع في الإنتاج الزراعي، أخذت معظم دول العالم في استخدام المياه المالحة مصدراً اساسيا او ثانويا للري على أساس أن بعض المحاصيل تتحمل مستويات من الملوحة في مياه الري، إذ بين Ayers و Westcott (1985) انه إذا ما تحققت حالة موازنة بين ملوحة مياه الري ومحلول التربة في طبقة الإنبات والجذور فان المحاصيل المتحَملة للملوحة تستطيع أن تتحمل مستويات عالية من الملوحة في مياه الري. ويشكل تركيز الأملاح المذابة في مياه الري ونوعها جانبا مهما في تحديد مدى نجاح هذه المياه لأغراض الري، وأشار Rather (1982) إلى أن زيادة تركيز الأملاح الذائبة يؤثر في نمو المحصول وانتاجيته نتيجة للتأثيرات السمية وكذلك زيادة الضغط الازموزي لمحلول التربة الذي يتسبب في ضعف قابلية الجذور على امتصاص الماء. ومن مظاهر تأثير الملوحة في النمو نقص نسبة الإنبات وسرعته أو فشله ونقص في سرعة استطالة ونموه الجذير وما يتبع ذلك من تأثيرات على مراحل النمو التالية للنبات، فقد لاحظ Longenecker (1974) فشل الإنبات عند مستوى ملوحة 16 ديسيسمنز.م$^{-1}$ في مدى واسع من نسجات التربة، ووجد Greenway (1982) انخفاضا في نسبة إنبات بذور القطن عند ملوحة 5.5 ديسيسمنز. م$^{-1}$ وتثبيطه بشكل كامل بعد هذا المستوى، وكذلك أشار Nawar وآخرون (1995) إلى أن زيادة ملوحة مياه الري إلى6000 جزء بالمليون أدت إلى انخفاض النسبة المئوية للإنبات في عدة أصناف من قطن Barbadense.

بناءً على ما سبق يتضح أن الملوحة تعد من أهم المشاكل التي تتسبب في خفض الإنتاج الزراعي، وأشار Al-Taie (1970) إلى أن 75% من مجمل الأراضي الصالحة للزراعة في العراق متأثرة بدرجات مختلفة من الملوحة. وللتغلب على هذه المشكلة فان الأسلوب التقليدي يتضمن وضع نظام صرف جيد للمياه المالحة للعمل على تحسين الخواص الفيزياوية للتربة، ولان هذا الأسلوب يتطلب تكاليف كبيرة إضافة إلى احتمال تملح التربة مرة أخرى لجأ كثير من الباحثين إلى اعتماد أسلوب التعايش مع الملوحة من خلال تطوير أو إدخالها أصناف تتحمل الملوحة، اذ بين Epstein وآخرون (1980) والمشهداني وآخرون (1999) أن برامج التربية والتحسين لصفة تحمل الملوحة في المحاصيل يمكن أن تكون كفوءة في التغلب على مشكلة الملوحة. وأفاد Mass (1986) وفرج وآخرون (2002) أن القطن يعد من مجموعة المحاصيل المتحملة للملوحة، وان هذا التحمل يتفاوت من صنف لآخر، اذ لوحظت فروقات معنوية بين التراكيب الوراثية ومستويات ملوحة ماء الري وتداخلاتها في النسبة المئوية للانبات. عليه فان الدراسة الحالية أجريت للتعرف على استجابة الأصناف المعتمدة والواعدة لأنواع ومستويات من الأملاح في مياه الري وتقويم مدى التحمل للملوحة من خلال دراسة نسبة الإنبات وسرعته وسرعة نمو واستطالت الجذير.

مواد البحث وطرائقه

نفذت تجربة مختبرية ذات عاملين، الأول أربعة أصناف من القطن هي: آشور1، دن1047، كوكر310 ولاشاتا (تم الحصول عليها من البرنامج الوطني لتطوير زراعة القطن في العراق)، والثاني عامل الملوحة والذي تضمن ثلاثة عشر من مستويات رش بثلاث أملاح بتراكيز مختلفة وكما ياتي: ماء نقي، أملاح $CaCl_2$ و $MgSO_4$ و NaCl ، كل منها بتراكيز 2 و 4 و 6 و 8 ملمول/ لتر. نقعت البذور مدة قليلة بالماء حتى تشبع الزغب ثم تم عصرها لإزالة الماء الزائد وزرعت على ورق نشاف حسب طريقة المنظمة الدولية لفحص البذور ISTA (1999)، وفق

الماء الزائد وزرعت على ورق نشاف حسب طريقة المنظمة الدولية لفحص البذور ISTA (1999)، وفق طريقة التصميم العشوائي الكامل بأربعة مكررات، بحيث زرعت في كل مكرر 100 بذرة، وضعت الوحدات التجريبية داخل المنبتة على درجة حرارة 20-30^{5}م وتم تطبيق معاملات رش الوحدات التجريبية يومياً بمرشة يدوية صغيرة. ابتدأت عملية العد للبذور النابتة يومياً منذ بدء الإنبات (في اليوم الثالث) ولغاية اليوم الرابع عشر. سجلت البيانات عن الصفات التالية:

1. النسبة المئوية للإنبات: وهي النسبة المئوية للبذور النابتة عند العد الأخير (بعد 14 يوم) حسب ISTA (1999).

النسبة المئوية للإنبات = (عدد البذور النابتة / عدد البذور المزروعة) X 100

2. سرعة الإنبات (عدد الايام اللازمة للانبات باليوم): وهي عدد الايام اللازمة للانبات من زراعة البذور في الاطباق لحين انباتها ووصول طول الجذير الى 7 ملم (ISTA، 1999).

3. سرعة استطالة الجذير(ملم/يوم): تم حسابها من المعادلة التالية: (Carieton وآخرون، 1968) (بدأ القياس من اليوم الثالث)

سرعة استطالة الجذير=معدل أطوال جذير خمسة بادرات في القياس الأول/عدد أيام القياس الأول

+معدل أطوال جذير خمسة بادرات في القياس الثاني/عدد أيام القياس الثاني +الخ

4. سرعة نمو الجذير (ملم): تم حسابها من المعادلة التالية: (ISTA، 1999) (بدأ القياس من اليوم الثالث).

سرعة استطالة الجذير = معدل أطوال جذير خمسة بادرات في القياس الأول/الطول النهائي

+ معدل أطوال جذير خمسة بادرات في القياس الثاني/الطول النهائي +00الخ

حللت البيانات إحصائيا كما ياتي:

(1) حللت بيانات الصفات الأربعة وفق التصميم التجريبي المستخدم (تجربة عاملية بتصميم عشوائي كامل) للتعرف على طبيعة الاختلافات بين الأصناف وتأثير معاملات الأملاح والتداخل بينهما (حولت بيانات النسبة المئوية للإنبات وفق التحويل الزاوي)، ثم اختبرت الفروقات بين متوسطات العاملين والتداخل بطريقة دنكن المتعدد المدى (داؤد وعبد الياس، 1990).

(2) حللت بيانات تراكيز كل نوع من الأملاح ولكل صنف على حده وفق طريقة التصميم العشوائي الكامل، واجري تحليل الاتجاه للتعرف على العلاقة الانحدارية المناسبة لكل صفة على أساس معنوية F وقيمة معامل التحديد لكل درجة، ومن ثم تم توفيق معادلات انحدارية مناسبة للتنبؤ بكل واحدة من الصفات عند كل صنف وكل نوع من الأملاح (الراوي،1987).

النتائج والمناقشة

يبين جدول (1) نتائج تحليل التباين لأربعة صفات، ويلاحظ أن الاختلافات بين الأصناف وبين معاملات الاملاح وكذلك التداخل بينهما كانت معنوية عند مستوى احتمال 1% للصفات جميعها. ومن متابعة متوسطات الاصناف ونتائج الاختبار بطريقة دنكن المتعدد المدى (جدول، 2) يلاحظ ان الصنف كوكر 310 أعطى أعلى نسبة مئوية للانبات بلغت 80.833% وبفارق معنوي عن بقية الاصناف، تلاه الصنف لاشاتا ثم الصنفين آشور1 ودن 1047 اللذان جاءا متماثلين في النسبة المئوية للانبات. وجاءت الاصناف بنفس الترتيب من حيث قيم سرعة انباتها. ولكن من حيث الافضلية كان الصنفان آشور1 ودن 1047 اكثر سرعة في الانبات بفارق معنوي عن الصنفين الآخرين وجاء الصنف كوكر 310 اقل الاصناف في سرعة الانبات. وفي سرعة نمو الجذير تفوق

جدول (1): نتائج تحليل التباين لأربع صفات.

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	متوسط التباين MS			
		النسبة المئوية للإنبات	سرعة الإنبات يوم	سرعة نمو الجذير ملم	سرعة استطالة الجذير ملم/يوم
الأصناف	3	1145.62**	161.83**	0.688**	11.042**
معاملات الأملاح	12	552.55**	105.99**	3.024**	133.716**
الأصناف x الأملاح	36	49.99**	7.81**	0.236**	11.079**
الخطأ التجريبي	156	10.38	1.63	0.054	1.495

(**) معنوية عند مستوى احتمال 1%.

جدول (2): متوسطات الأصناف وللصفات الأربعة.

الأصناف	الصفات			
	النسبة المئوية للإنبات	سرعة الإنبات يوم	سرعة نمو الجذير ملم	سرعة استطالة الجذير ملم/يوم
آشور 1	67.567 ج	15.289 ج	7.064 أ	12.129 ب
دن 1047	67.100 ج	15.783 ج	6.798 ب	11.817 ب
كوكر 310	80.833 أ	19.207 أ	6.984 أ	12.693 أ
لاشـــــاتا	73.433 ب	17.314 ب	7.006 أ	12.782 أ

- القيم المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً.

-

الصنف آشور بفارق غير معنوي عن الصـنفين لاشـاتا وكوكر310 ومعنوي عن الصنف دن1047 الذي جاء اقل الأصناف بقيمة بلغت 6.798. أما فـي سـرعة اسـتطالة الجذير فتماثل الصنفان لاشاتا الذي جاء بالمرتبة الأولـى وكوكر310 واختلفا معنوياً عن الصنفين الآخرين، وكـان دن1047 اقل الأصناف في سرعة استطالة الجـذير. أمـا تأثيـر معاملات الأمـلاح فـي الصـفات المختلفـة فتظهـر نتائجـها في جـدول (3)، وفيـه يلاحـظ أن أعلى نسبة مئوية للإنبات بلغت 82.375%عنـد المعاملـة بالماء النقي وبفارق معنوي عن جميع المعاملات الأخرى، وجاءت اقل نسب مئوية للإنبات عند جميع معاملات ملـح كلوريد الصوديوم، اذ تدرج الانخفاض عند زيادة التركيـز

جدول (3): متوسطات معاملات الأملاح للصفات الأربعة.

معاملات الأملاح والتركيز	الصفات			
	النسبة المئوية للإنبات	سرعة الإنبات يوم	سرعة نمو الجذير ملم	سرعة استطالة الجذير ملم/يوم
ماء	82.375 أ	18.732 أب ج	6.989 هـ	16.105 أ
$CaCl_2$ 2مليمول/لتر	78.000 ب	19.198 أ	7.185 ب ج د	14.096 ب
$CaCl_2$ 4مليمول/لتر	76.875 ب	17.919 ج د	7.399 أ	13.874 ب
$CaCl_2$ 6مليمول/لتر	75.250 ب	19.061 أب	7.382 أ	15.832 أ
$CaCl_2$ 8مليمول/لتر	73.250 ج د	18.337 أب ج	7.089 دهـ	15.410 أ
$MgSO_4$ 2مليمول/لتر	77.750 ب	18.613 أب ج	7.154 ج دهـ	12.509 ج
$MgSO_4$ 4مليمول/لتر	74.750 ب ج	18.108 ب ج د	7.358 أب	11.308 دهـ
$MgSO_4$ 6مليمول/لتر	70.750 دهـ	16.884 هـ و	7.314 أب ج	12.236 ج
$MgSO_4$ 8مليمول/لتر	72.000ج دهـ	17.294 دهـ	7.199 ب ج د	11.669 ج د
NaCl 2مليمول/لتر	69.250 هـ و	15.814 ز	6.494 و	12.297 ج
NaCl 4مليمول/لتر	66.000 و	16.008 وز	6.303 وز	10.637 هـ
NaCl 6مليمول/لتر	58.000 ز	13.536 ح	6.288 ز	8.790 و
NaCl 8مليمول/لتر	48.000 ح	10.174 ط	6.367 ز	5.858 ز

- القيم المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً.

تدريجياً وبشكل معنوي، في حين كان الانخفاض اقل في معاملات الملح كلوريد الكالسيوم، وبلغ أعلى انخفاض عند المعاملة بالتركيز 8 مليمول/لتر من هذا الملح، وقد أشارت ساجدة وآخرون (2002) إلى أن مستويات الملوحة وخاصة العالية منها تعمل على زيادة الضغط الازموزي مما يقلل من امتصاص البذور للماء بالرغم من توفره، في حين تعد المستويات المعتدلة وسطاً غذائياً ملائماً لتحفيز البذور على الإنبات. وفي سرعة الإنبات كانت اقل سرعة عند المعاملة بتركيز 2مليمول/لتر من ملح كلوريد الكالسيوم بفارق غير معنوي عن المعاملة بالماء النقي والتركيزين 2 و 4مليمول/لتر كلوريد الكالسيوم والتركيز 2مليمول/لتر كبريتات المغنيسيوم. في حين جاءت أعلى سرعة إنبات عند جميع معاملات كلوريد الصوديوم والتي تدرج انخفاض قيم سرعة الإنبات فيها بزيادة التركيز. وتفوقت المعاملات بالتراكيز 4 و 6 مليمول/لتر كلوريد الكالسيوم و 4 و 6 مليمول كبريتات المغنيسيوم على جميع المعاملات الأخرى وبضمنها الماء النقي في سرعة نمو الجذير، في حين كانت اقل سرع النمو في معاملات كلوريد الصوديوم بجميع تراكيزها وخاصة عند التراكيز العالية. أما لصفة سرعة استطالة الجذير فقد تفوقت معاملة الماء النقي بفارق غير معنوي عن المعاملتين 6 و 8 مليمول كلوريد الكالسيوم ومعنوي عن بقية المعاملات، وبلغت اقل السرع بين 5.858 و 12.297 في المعاملات بكلوريد الصوديوم، وكان الانخفاض يزداد بزيادة تركيز الملح. ويلاحظ بشكل عام أن البذور كانت أكثر تحملاً لأملاح كلوريد الكالسيوم وكبريتات المغنيسيوم بجميع تراكيزها، في حين كانت قليلة التحمل لملح كلوريد الصوديوم خاصة عند التراكيز العالية التي تزيد عن2مليمول/لتر. تظهر في جدول (4) نتائج تحليل التباين للمقارنة بين تراكيز كل ملح ولكل صنف على حده، ومنه

يلاحظ ان مع الصنف آشور1 كانت هناك فروقات معنوية بين تراكيز كلوريد الكالسيوم لصفتي سرعة الإنبات وسرعة نمو الجذير، وبين تراكيز كل من كبريتات المغنيسيوم وكلوريد الصوديوم للصفات جميعها باستثناء سرعة نمو الجذير، ومع الصنف دن 1047 لوحظت فروقات معنوية بين تراكيز جميع الأملاح باستثناء كلوريد الكالسيوم لصفة سرعة الإنبات وكبريتات المغنيسيوم لصفة سرعة نمو الجذير. وفي حالة الصنف كوكر 310 كانت الفروقات معنوية بين تراكيز الأملاح جميعها وللصفات جميعها ما عدا بين ملح كلوريد الكالسيوم لصفة سرعة استطالة الجذير وكبريتات المغنيسيوم لصفتي النسبة المئوية وسرعة الإنبات. أما بالنسبة للصنف لاشاتا، كانت الفروقات معنوية بين تراكيز كل من كلوريد الكالسيوم وكبريتات المغنيسيوم لصفة سرعة استطالة الجذير، وبين تراكيز كلوريد الصوديوم للصفات جميعها ما عدا النسبة المئوية للإنبات. ومن نتائج تحليل الاتجاه التي يبينها الجدول نفسه والتي تحدد درجة العلاقة الانحدارية بين تراكيز اي من الأملاح والصفات المختلفة يتضح أن غالبيتها كانت من الدرجتين الثالثة Cubic والرابعة Quartic عند اعتماد اختبار F ، ومن الدرجة الثالثة عند الاعتماد على قيمة معامل التحديد R^2 التي تراوحت بين 1.16% لصفة سرعة استطالة الجذير عند الصنف آشور1 وملح كلوريد الكالسيوم و 100% لصفة سرعة الإنبات عند الصنف لاشاتا والملحين كلوريد الكالسيوم وكبريتات المغنيسيوم. ويبدو عند استخدام اختبار F أن معادلات خطية Linear كانت هي المناسبة في بعض الحالات إضافة إلى عدم وضوح درجة مناسبة لتحديد العلاقة بين تراكيز كبريتات المغنيسيوم وصفتي النسبة المئوية وسرعة الإنبات في حالة الصنف كوكر 310 ومع سرعة الإنبات في حالة الصنف لاشاتا، وكذلك بين تراكيز كلوريد الكالسيوم وسرعة نمو الجذير في حالة الصنف لاشاتا. ويبين الجدول (5) متوسطات تراكيز كل ملح عند كل صنف مع نتائج الاختبار بطريقة دنكن المتعدد المدى وللصفات جميعها، ويلاحظ بالنسبة للصنف آشور1 وعند استخدام كلوريد الكالسيوم أن التركيز 6 مليمول/لتر أعطى أعلى نسبة مئوية للإنبات بلغت 82.5% بفارق معنوي عن بقية المعاملات ما عدا المعاملة بالماء النقي، واقل سرعة إنبات وأعلى سرعة لنمو واستطالة الجذير، وعند استخدام الملحين كبريتات المغنيسيوم وكلوريد الصوديوم كان هناك انخفاض في النسبة المئوية للإنبات وسرعة نمو واستطالته الجذير وزيادة في سرعة الإنبات بزيادة التراكيز. وفي حالة الصنف دن 1047 أعطى استخدام الماء النقي أعلى نسبة مئوية للإنبات وسرعة لاستطالته الجذير واقل سرعة إنبات من بقية المعاملات عن الأملاح الثلاث، وأقل سرعة لنمو الجذير عند استخدام كلوريد الصوديوم، بينما أعطى التركيز 4 مليمول/لتر كلوريد الكالسيوم و 8 مليمول/لتر كبريتيد المغنيسيوم أعلى سرعة لنمو الجذير. وبالنسبة للصنف كوكر310 ظهر من استخدام كلوريد الكالسيوم أن اعلى نسبة مئوية للانبات

جدول (5): متوسطات تراكيز كل ملح عند كل صنف وللصفات الأربعة.

الصنف	الملح والتركيز	الصفات			
		النسبة المئوية للإنبات	سرعة الإنبات يوم	سرعة نمو الجذير ملم	سرعة استطالة الجذير ملم/يوم
آشور	$CaCl_2$ صفر	76.5 أب	16.835 ب	6.945 ب	16.008 أب
	$CaCl_2$ 2مليمول	72.0 ب	17.383 ب	7.444 أ	17.497 أ
	$CaCl_2$ 4مليمول	72.0 ب	17.095 ب	7.306 أ	14.219 ب
	$CaCl_2$ 6مليمول	82.5 أ	19.580 أ	7.497 أ	17.173 أ
	$CaCl_2$ 8مليمول	73.5 ب	16.713 ب	6.928 ب	14.766 أب
آشور	$MgSO_4$ صفر	76.5 أب	17.093 أ	7.102 أ	16.008 أ
	$MgSO_4$ 2مليمول	80.0 أ	18.870 أ	7.201 أ	12.554 ب
	$MgSO_4$ 4مليمول	71.0 ب	16.885 أب	7.323 أ	11.651 ب
	$MgSO_4$ 6مليمول	58.0 ج	14.178 ج	7.369 أ	12.050 ب
	$MgSO_4$ 8مليمول	62.0 ج	14.910 ب ج	7.154 أ	10.970 ب
آشور	NaCl صفر	76.5 أ	16.978 أ	7.112 أ	16.008 أ
	NaCl 2مليمول	66.0 ب	14.515 ب	6.592 ب	10.834 ب
	NaCl 4مليمول	58.0 ج	13.168 ب ج	6.618 ب	9.793 ب
	NaCl 6مليمول	54.0 ج	11.723 ج	6.911 ج	7.256 ج
	NaCl 8مليمول	35.0 د	6.405 د	6.542 د	2.905 د
دن 1047	$CaCl_2$ صفر	86.0 أ	19.533 أ	6.797 ج	17.282 أ
	$CaCl_2$ 2مليمول	77.0 ب	18.908 أب	7.263 أب	11.406 ج
	$CaCl_2$ 4مليمول	70.0 ب ج	17.253 ب ج	7.388 أ	12.760 ب ج
	$CaCl_2$ 6مليمول	68.0 ج	16.798 ج	7.265 أب	15.682 أب
	$CaCl_2$ 8مليمول	71.0 ب ج	18.183 أب ج	6.955 ب ج	15.202 أب
دن 1047	$MgSO_4$ صفر	85.5 أ	19.390 أ	6.797 ج	17.259 أ
	$MgSO_4$ 2مليمول	72.0 ب	17.725 أب	6.917 ب ج	13.502 ب
	$MgSO_4$ 4مليمول	70.0 ب	17.085 أب ج	7.128 أب ج	11.584 د
	$MgSO_4$ 6مليمول	62.0 ج	14.960 ج	7.189 أب	12.529 ج
	$MgSO_4$ 8مليمول	68.0 ب ج	15.795 ج	7.312 أ	11.220 د
دن 1047	NaCl صفر	86.0 أ	19.533 أ	6.797 أ	17.259 أ
	NaCl 2مليمول	59.0 ب	12.485 ب	6.211 ب	12.081 ب
	NaCl 4مليمول	56.0 ب	14.615 ب	5.424 ج	8.871 ج
	NaCl 6مليمول	51.0 ب ج	13.000 ب	6.115 ب	7.460 د
	NaCl 8مليمول	40.0 ج	8.095 ج	6.413 ب	4.033 هـ

	$CaCl_2$ صفر	86.0 أ	18.895 ب ج	6.995 ب	16.262 أ
	$CaCl_2$ 2مليمول	82.0 أ	20.085 أب ج	6.919 ب	15.910 أ
كوكر 310	$CaCl_2$ 4مليمول	71.0 ب	17.718 ج	7.595 أ	15.954 أ
	$CaCl_2$ 6مليمول	75.5 أ	21.315 أ	7.261 أب	14.116 أ
	$CaCl_2$ 8مليمول	87.0 أ	21.438 أب	7.202 ب	14.914 أ
	$MgSO_4$ صفر	86.0 أ	19.085 أ	6.995 ج	16.262 أ
	$MgSO_4$ 2مليمول	85.0 أ	20.023 أ	7.195 ب ج	12.806 ب
كوكر 310	$MgSO_4$ 4مليمول	87.0 أ	20.188 أ	7.672 أ	11.103 ج
	$MgSO_4$ 6مليمول	85.0 أ	19.758 أ	7.344 ب	11.355 ب ج
	$MgSO_4$ 8مليمول	88.0 أ	20.588 أ	7.394 أب	11.981 ب ج
	NaCl صفر	86.0 أ	19.300 أ	6.995 أ	16.262 أ
	NaCl 2مليمول	77.0 ب ج	18.713 أب	6.638 ب	14.039 ب
كوكر 310	NaCl 4مليمول	79.0 ب	19.340 أ	6.571 ب	11.762 ج
	NaCl 6مليمول	71.0 ج د	17.285 ب	5.908 ج	9.316 د
	NaCl 8مليمول	67.0 د	15.350 ج	6.098 ج	5.498 هـ
	$CaCl_2$ صفر	81.0 أ	19.165 أب	7.219 أ	14.868 أ
	$CaCl_2$ 2مليمول	81.0 أ	20.418 أ	7.113 أ	11.570 ب
لاشاتا	$CaCl_2$ 4مليمول	80.0 أ	19.610 أب	7.306 أ	12.542 ب
	$CaCl_2$ 6 مليمول	75.0 أ	18.300 ب	7.505 أ	16.356 أ
	$CaCl_2$ 8مليمول	76.0 أ	18.015 ب	7.269 أ	16.759 أ
	$MgSO_4$ صفر	81.0 أ	19.165 أ	7.219 أ	14.868 أ
	$MgSO_4$ 2مليمول	74.0 أب	17.835 أ	7.302 أ	11.173 ج
لاشاتا	$MgSO_4$ 4مليمول	75.0 أب	18.275 أ	7.309 أ	10.896 ج
	$MgSO_4$ 6مليمول	78.0 أب	18.643 أ	7.354 أ	13.009 ب
	$MgSO_4$ 8مليمول	70.0 ب	17.133 أ	6.934 أ	12.506 ب
	NaCl صفر	78.0 أ	18.810 أ	7.219 أ	14.866 أ
	NaCl 2مليمول	75.0 أ	17.543 أ	6.535 ب	12.236 ب
لاشاتا	NaCl 4مليمول	71.0 أ	16.910 أ	6.598 ب	12.123 ب
	NaCl 6مليمول	56.0 أ	12.138 ب	6.219 ب	11.128 ب
	NaCl 8مليمول	50.0 أ	10.845 ب	6.416 ب	10.998 ب

- القيم المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة عند كل صنف وكل واحد من أنواع الأملاح لا تختلف عن بعضها معنوياً.

بلغت 87% عند التركيز 8 مليمول/لتر بزيادة معنوية عن التركيز 4 مليمول/لتر وغير معنوية عن بقية المعاملات ، وأعلى سرعة إنبات عند التركيز 4 مليمول/لتر بتفوق غير معنوي عن استخدام الماء النقي والتركيز 2 مليمول/لتر من الملح، وأعلى سرعة لنمو الجذير عند التركيز 4 مليمول/لتر، أما الفروقات بين التراكيز لصفة سرعة

استطالة الجذير فكانت غير معنوية. ومع استخدام كبريتيد المغنيسيوم كانت الاختلافات بين متوسطات المعاملات غير معنوية لصفتي نسبة الإنبات وسرعتها ، في حين كانت أعلى سرعة لنمو الجذير واستطالته عند التركيز 4 مليمول/لتر من الملح والماء النقي. وظهر من استخدام ملح كلوريد الصوديوم أن الماء النقي أعطى أعلى نسبة مئوية للإنبات وسرعة لنمو واستطالة الجذير، والتي كانت قراءاتها تنخفض تدريجياً بزيادة التركيز، أما سرعة الإنبات فبلغت أعلاها عند التركيز 8 مليمول واقلها عند استخدام الماء النقي. وأخيرا مع الصنف لاشاتا كانت الاختلافات غير معنوية بين تراكيز كل من كلوريد الكالسيوم والصوديوم لصفة النسبة المئوية للإنبات، وبين تراكيز كبريتيد المغنيسيوم لصفة سرعة الإنبات، وبلغت أعلى سرعة إنبات عند التركيزين 8 مليمول كلوريد الكالسيوم و 6 مليمول كلوريد الصوديوم، وأعلى سرعة لنمو الجذير عند استخدام الماء النقي مقارنة ببقية معاملات كلوريد الصوديوم، أما سرعة استطالة الجذير فبلغت أعلاها عن التركيزين 8 و 6 مليمول من كلوريد الكالسيوم، في حين بلغت أعلى قيم لها عند المعاملة بالماء النقي عند استخدام الملحين كبريتات المغنيسيوم وكلوريد الصوديوم. يستنتج مما سبق أن هناك تباين في استجابة الأصناف للأملاح ولتراكيزها المختلفة وذلك ربما يعود إلى الاختلافات في العوامل الوراثية، وهذا يدل على أهمية مثل هذه الاختبارات للأصناف التي يتم استنباطها لزراعتها في المناطق ذات الترب الملحية. يعرض الجدول (6) معادلات انحدارية مناسبة للتنبؤ بمواصفات كل واحدة من الصفات التي شملتها الدراسة عند كل نوع من الأملاح وفي حالة كل صنف، ويبدو أن غالبية المعادلات المناسبة كانت من الدرجة الثالثة لصفات النسبة المئوية وسرعة الإنبات وسرعة استطالة الجذير، ومن الدرجة الثانية للتنبؤ بسرعة نمو الجذير. ويظهر أن معادلات من الدرجة الأولى (خطية Linear) يمكن اعتمادها عند استخدام ملح كلوريد الصوديوم في التنبؤ لصفات النسبة المئوية للإنبات عند الصنفين كوكر 310 و لاشاتا، وسرعة الإنبات عند الصنف لاشاتا وسرعة نمو واستطالته الجذير عند الصنف كوكر 310، ويلاحظ أن قيم معاملات الانحدار في المعادلات الخطية هذه كانت سالبة دلالة على أن هناك انخفاض في قيم الصفات المذكورة بزيادة تركيز كلوريد الصوديوم.

المصادر

المشهداني، إبراهيم إسماعيل، حاتم جبار عطية وعز الدين الشماع (1999). اختبار مدى تحمل بعض التراكيب الوراثية المنتخبة من الحنطة لمستويات مختلفة من الملوحة. مجلة إباء للأبحاث الزراعية 9(1):1-18.

الراوي، خاشع محمود (1987). المدخل إلى تحليل الانحدار. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

داؤد، خالد محمد وزكي عبد الياس (1990). الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

فرج، ساجدة حميد، إقبال محمد البرزنجي، علي حسن فرج وضياء عبد الأمير (2002). تأثير الري بالمياه المالحة في نمو وإنتاجية بعض التراكيب الوراثية لمحصول القطن تحت ظروف التربة الملحية. مجلة الزراعة العراقية 7(7):41-53.

Al-Taie, F. (1970). Salt affected and water logged soils in Iraq. Report of seminar on method of imerlioration of saline and water logged soils, Baghdad.

Ayers, R. S. and D. W. Westcot (1985). Water quality for agriculture irrigation and drainage. Paper 29 Rev. 1 FAO, Rome, Italy.

Carieto, A.E., G. S. Cooper and L. E. Weisnel (1968). Effect of seed and temperature on speed of germination and seedling elongation of Sainfoin (Cnobryenis Vicia Epolia Scop). Agre. J. Vol. 60 P. 81.

Epstein, E., J. D. Norlyn, D. W. Rush and A. F. Wrona (1980). Saline culture of crops : a genetic