دراسة فسيولوجية مقارنة عن التحمل الملحي لنباتي الفاصولياء واللوبياء (*Phaseolus vulgaris* L.) (Vigna sinensis L.)

صباح ناهي ناصر السعيدي
عبدالوهاب ريسان عيال وهيب العبادي
جامعة ذي قار / كلية التربية للعلوم الصرفة / قسم علوم الحياة

المستخلص :

أجريت دراسة فسيولوجية مقارنة عن التحمل الملحي لنباتي الفاصولياء واللوبياء ، وتضمنت الدراسة تأثير التراكيز الملحية (0 و 50 و 100 و 150 و 200) مليمول / لتر من ملح كلوريد الصوديوم ، في النسب المئوية للمحتوى المائي والمادة الجافة ، وتراكيز بعض الأيونات المعدنية (Na^+ و K^+ و Ca^{++} و Mg^{++} و Cl^-) في المجموع الخضري للنباتين . أظهرت نتائج الدراسة إن زيادة تراكيز الملوحة سببت زيادة في النسب المئوية للمادة الجافة وتراكيز أيونات (Na^+ و Mg^{++} و Cl^-) وخفضاً في تراكيز أيونات (K^+ و Ca^{++}) والنسبة المئوية للمحتوى المائي في المجموع الخضري للنباتين وللتراكيز الملحية كافة ، وقد وجدت فروق معنوية واضحة .

الكلمات المفتاحية : التراكيز الملحية , الايونات المعدنية , المكونات الكيميائية

A comparative physiological study on the salt tolerance of Kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and Cow pea (*Vigna sinensis* L.) plants

Sabah Nahi Nasir Al – Seedi
Abdul-Wahab Resan Ayyal Al- Ebady
University of Thi-Qar / College of Education/ Department of Biology

Abstract

A comparative physiological study was carried out on the salt tolerance of two plants species kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) and cow pea (*Vigna sinensis* L.) included the effect of salt concentrations (0 , 50 , 100 , 150 , 200) m Mol / L of sodium chloride (NaCl) on the percentages of water content , dry matter and some mineral ions (Na^+ , K^+, Ca^{++} , Mg^{++} and Cl^-) on the shoot system of the two plant species . The results of the study were revealed that , the increase of salinity concentrations caused an increase on the percentages of dry matter and concentrations (Na^+ , Mg^{++} and Cl^-) , and a decrease on the percentages of water content and concentrations (K^+ and Ca^{++}) in the shoot system of the two plant species at all the salinity concentrations , and a clear significance differences were noticed .

1 – المقدمة :

تعد مشكلة الملوحة واحدة من المشاكل التي تعيق التطور الزراعي ، إذ تنتشر الترب المتأثرة بالملوحة في مناطق واسعة وتشكل حوالي أكثر من نصف الأراضي المروية في العالم (Lauchli , 1990) . ويعد العراق واحداً من الدول المتأثرة أراضيها بالملوحة بدرجة كبيرة نتيجة للاستعمال المفرط لمياه الري وعدم تنظيم شبكات الصرف فيها ، إذ تعد مياه الري من أحد العوامل الرئيسة لتملح الأراضي في وادي الرافدين كونها تضيف ثلاثة ملايين طن من الأملاح إلى الأراضي المروية سنوياً في مناطق وسط وجنوب العراق (العبودي ، 2008) ، كما إن المياه الجوفية تعد وسيلة أخرى لتملح التربة أثناء حركتها من موقع إلى آخر تحت سطح الأرض ، إذ أنها تساهم بدرجة كبيرة في زيادة تركيز الأملاح في كثير من المناطق ، وقد قُدّر إن أكثر من ثلثي مساحة العراق تعاني من مشكلة الملوحة والتي تتركز في الوسط والجنوب (الزبيدي ، 1989) . إذ إن الملوحة تؤثر سلباً في نموها وإنتاجيتها نتيجة للتأثر الأزموزي Water deficiency أومن التأثير السمي Toxic effect للأيونات المعدنية التي تسبب اضطراب في التوازن الغذائي Nutritional imbalance في خلايا النبات (Hoching , 1993) ، كما يظهر تأثيرها السلبي أيضاً في مسارات الأيض الخلوي لمختلف العمليات

الفسيولوجية للنبات مثل بناء البروتين والكاربوهيدرات والبناء الضوئي وعملية النتح والنقل عبر الأغشية البلازمية وظهور أعراض التسمم الظاهرية على النبات مما يقلل من صفو المجموع الجذري و الخضري والوزن الطري والجاف و اختزال المساحات الورقية (Al-Rahmani *et al.*, 1996) . تعد الفاصولياء (*Phaseolus vulgaris* L.) من النباتات الحساسة لملوحة التربة و تتركز زراعته في المناطق الإروائية خاصة الوسطى والجنوبية منه وفي بعض المناطق الشمالية (معيوف ، 1982) ، ويزرع في موسمين هما الخريفي أثناء شهر آب والذي يُعد موعداً جيداً للمناطق الوسطى والجنوبية ولا يلائم هذا الموسم زراعة النبات في المناطق الشمالية باستثناء محافظة نينوى وذلك لانخفاض درجة الحرارة ، أما الموسم الثاني فهو الربيعي أثناء شهر آذار والذي يلائم المناطق الشمالية لغرض إنتاج الحاصل (الأضاري و آخرون ، 1980) . إن الأهمية الاقتصادية للنبات تأتي من كونه غذاءا بروتينيا مهماً لاحتوائه على نسبة مرتفعه من البروتينات والكاربوهيدرات والدهون والأملاح المعدنية كالكالسيوم والحديد وبعض الفيتامينات (A و B_1 و B_2 و C) الخفاجي والمختار(1989) ، ويستعمل النبات كعلاج لبعض الأمراض كأورام المثانة والحروق والأمراض القلبية وداء السكر والإسهال والجرب وضمور العضلات والتبول المفرط والأمراض الجلدية مثل الاكزما (Duke , 1983) . أما بالنسبة لنبات اللوبياء فإنه يتحمل الملوحة وسوء الصرف بدرجة أكبر وعرفت زراعته في العراق منذ القدم و استعمل للاستهلاك على هيئة خضار أو حبوب (معيوف ، 1982) ويزرع في مناطق مختلفة من العراق في موسمين وهما الربيعي في شهري آذار ونيسان والخريفي في شهر آب في المناطق الوسطى والجنوبية وفي منتصف تموز في المنطقة الشمالية (الخفاجي و المختار ، 1989) . يُعد النبات من المصادر المهمة للبروتينات والكاربوهيدرات وبعض الأملاح المعدنية كالكالسيوم والحديد وبعض الفيتامينات (A و B_1 و B_2) (Chakravarty , 1979) ووصف النبات في الطب القديم بأنه يعمل على تقوية البدن ومدرر للبول ويستعمل في علاج أوجاع الظهر والصدر والرئة والتهاب الكلى ، فضلاً عن استعماله في تهيج الرغبة الجنسية (قدامه ، 1995) . ونظراً للأهمية الاقتصادية والطبية للنبات استهدفت الدراسة الحالية دراسة تأثير تراكيز مختلفة من محلول ملح كلوريد الصوديوم في أثناء المراحل المبكرة للنمو ومقارنة التحمل الملحي للنباتين من خلال تقدير النسب المئوية للمحتوى المائي والمادة الجافة و تراكيز بعض الأيونات المعدنية (Na^+ و K^+ و Ca^{++} و Mg^{++} و Cl^-) في المجموع الخضري للنباتين .

2 - مواد العمل وطرائقه

1- بذور النباتات المستعملة :

استعملت بذور نبات الفاصولياء صنف البركة (*Phaseolus vulgaris* L .cv. Al-Baraka) وهو من إنتاج شركة (Monarsh) الأمريكية ، واللوبياء (*Vigna sinensis* L. cv. Ramsh horn) وهو صنف من إنتاج شركة (Bob friend) الهولندية ، وتم جلب بذور النباتين في شهر تشرين الأول من عام (2009) من الهيئة العامة للبحوث الزراعية والموارد المائية / مجمع المحاصيل الحقلية / شعبة فحص وتصديق البذور الكائنة في أبي غريب / بغداد . وقد تم اختبار حيوية البذور وذلك بأخذ (100) بذرة من كلا الصنفين كل على إنفراد وتم وضعها في طبق بتري ذات قطر (15) سم يحتوي ورقتي ترشيح وتم إضافة (15) $سم^3$ من الماء المقطر وحسبت النسب المئوية للإنبات ، فكانت (98%) لبذور الفاصولياء بعد مرور (7) أيام ، أما بذور اللوبياء فكانت (100 %) بعد مرور (4) أيام من وضعها .

2 - **تحضير المحاليل الملحية**

تم تحضير محاليل ملحية من ملح كلوريد الصوديوم بتراكيز (50 و 100 و 150 و 200) ملي مول / لتر ، بإضافة إلى الماء المقطر كمعاملة سيطرة ، وأضيفت المحاليل بهيئة مياه ري إلى التربة المستعملة للزراعة .

3 - **تهيئة التربة وزراعتها**

جُلبت التربة من مشتل زهور الناصرية وتم تنقيتها من الشوائب وبعد ذلك تم نخلها بمنخل سعة فتحاته (1) ملم وخلطت مع السماد الحيواني بنسبة (3 : 1) على أساس الحجم وتم تعبئتها في أصص بلاستيكيه قطرها (20) سم وارتفاعها (25) سم ، وتم وضع ورقة ترشيح في قعر كل أصيص وتم تعبئته بالتربة وبواقع (3) كغم ، وزرعت (5) بذور لكل نبات وعلى عمق (1) سم مع مراعاة المسافة بين البذور المنزرعة وبواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة ملحية ، وتم ري الأصص بالماء المقطر لمدة (3) أسابيع وذلك لضمان نمو البادرات ، ثم عوملت بعد ذلك بالمحاليل الملحية لمدة ثلاثة أسابيع أيضاً .

4 - **تقدير النسب المئوية للمحتوى المائي والمادة الجافة**

تم تقدير نسب المحتوى المائي والمادة الجافة ، باستعمال طريقة التجفيف ، إذ أخذ (3) غم من الوزن الطري لكل نبات وتم وضعه في الفرن (Oven) عند درجة حرارة (75) م لمدة (48) ساعة ، ووزنت العينات بعد تبريدها باستعمال مجفف (Dessicator) وحسبت النسب المئوية للمحتوى المائي والمادة الجافة بإستعمال المعادلتين الآتيتين :-

$$\text{النسبة المئوية للمحتوى المائي} = \frac{\text{وزن العينة الطري – وزن العينة الجاف}}{\text{وزن العينة الطري}} \times 100$$

$$\text{النسبة المئوية للمادة الجافة} = \frac{\text{وزن العينة الجاف}}{\text{وزن العينة الطري}} \times 100$$

(دلالي والحكيم ، 1987) .

5 - **تقدير تراكيز الأيونات المعدنية**

أخذت العينات النباتية الجافة ، وطحنت بواسطة مطحنة كهربائية ومررت بمنخل سعة فتحاته (1) ملم وهضمت حسب الطريقة التي أقترحها (Cresser and Parson , 1979) وذلك بأخذ وزن قدره (200) ملغم من العينة ووضعها في دورق كلدال سعة (100)سم^3 الذي تم غسله بالماء المقطر ومحلول حامض الهيدروكلوريك بتركيز (6) عياري وسأتعمل في الهضم خليط حامضي من الكبريتيك (5)سم^3 و البيروكلوريك (2) سم^3 المركزين وبعد انتهاء عملية الهضم قدرت الأيونات المعدنية الآتية :-

1- الصوديوم والبوتاسيوم (Na^+ and K^+)

قدرا بواسطة جهاز قياس اللهب كلاً على إنفراد وبحسب الطريقة التي وصفها (Jackson , 1958) .

2- الكالسيوم والمغنيسيوم (Ca^{++} and Mg^{++})

قدرا بواسطة التسحيح بإستعمال الفرسنيت (Na_2EDTA) إذ أستعمل المورکساید كدليل لتقدير الكالسيوم و EBT (Erichrome Black T) كدليل لتقدير الكالسيوم والمغنسيوم وحسب الطريقة الموصوفة من (Black , 1965) .

3 – الكلور (Cl^-)

قدر بالتسحيح مع محلول نترات الفضة ($AgNO_3$) بإستعمال دليل كرومات البوتاسيوم وحسب الطريقة الموصوفة من (Black , 1965) .

6 - **التحليل الإحصائي :**

حللت النتائج إحصائياً وفق تصميم التجارب العاملية بعاملين وبثلاث مكررات ، ويمثل العامل الأول الملوحة بخمسة تراكيز وهي (0 و 50 و 100 و 150 و 200) مليمول / لتر من ملح كلوريد الصوديوم ، والعامل الثاني النباتين (الفاصولياء و اللوبياء) بمستويين وبتوزيع عشوائي كامل للمعاملات وتم استعمال البرنامج الإحصائي Spss-11-2003 في استخلاص النتائج وأستعمل اختبار أقل فرق معنوي (L. S. D) في تحليل التباين Variance عند مستوى احتمال (P < 0.05) .

3 – النتائج و المناقشة :

1 - تأثير تراكيز الملوحة في النسب المئوية للمحتوى المائي والمادة الجافة

يبين الجدول (1) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في النسب المئوية للمحتوى المائي ، و ظهر واضحاً أن هناك تبايناً في النسب المئوية للمحتوى المائي بين النباتين ، إذ لوحظ أن هناك تبايناً بين معدلي النسب لتأثير النوع النباتي ، إذ كان المعدل المنخفض من النسبة (87.39%) في نبات الفاصولياء ، بينما ظهر المعدل المرتفع من النسبة المئوية (88.90%) للمحتوى المائي في نبات اللوبياء . أثبتت نتائج التحليل الإحصائي وجود فرقاً معنوياً ($P < 0.05$) في معدل النسبة بين النباتين وتفوق في ذلك نبات اللوبياء ويعزى السبب إلى إن النبات ربما يكون أكثر تحملاً للملوحة من نبات الفاصولياء وذلك بجمعه تراكيز مرتفعة من أيوني الصوديوم والبوتاسيوم ، أو ربما يكون السبب في ذلك إن نبات اللوبياء أكثر قدرة على الموازنة الأزموزية مقارنةً مع نبات الفاصولياء وتتفق النتائج مع ماذكره غليم (1985)

أما فيما يخص تأثير المعاملات الملحية في النسب المئوية للمحتوى المائي ، فقد لوحظ وجود تباين بينها ، وظهر واضحاً إن هناك انخفاض في النسب مع زيادة تراكيز الملوحة وكان معدل النسبة المنخفضة (87.17%) عند المعاملة الملحية (200) مليمول /لتر ومعدل النسبة المرتفعة (89.36%) عند معاملة السيطرة . أثبتت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين معدلات النسب عند المعاملات (0 و 50 و100) مليمول /لتر ، في حين لم تظهر تلك الفروق عند معاملتي الملوحة (150 و 200) مليمول /لتر ، ويعزى السبب في انخفاض المحتوى المائي إلى الاضطراب الفسيولوجي الحاصل من وجود التراكيز المرتفعة لملح كلوريد لصوديوم الذي يعمل على خفض الجهد الأزموزي لمحلول التربة ، وبالتالي يسبب إعاقة امتصاص الماء بوساطة الجذور الأمر الذي يؤدي إلى انخفاض وصول الماء إلى خلايا النبات نتيجة لزيادة تركيز الأملاح في وسط النمو مما يؤدي إلى حدوث تغير في نظام العصير

جدول (1) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في النسب المئوية (%) للمحتوى المائي

النباتين	المعاملات الملحية (مليمول / لتر)					معدل تأثير النوع
	ماء مقطر	50	100	150	200	
الفاصولياء	*b* 88.60	*c* 87.30	*c* 87.20	*c* 86.96	*c* 86.89	*a* 87.39
اللوبياء	*a* 90.13	*a* 90.08	*b* 88.87	*bc* 88	*c* 87.45	*a* 88.90
معدل تأثير المعاملات الملحية	*a* 89.36	*b* 88.69	*c* 88.03	*d* 87.48	*d* 87.17	

L . S . D ($P < 0.05$)

النوع = 0.812 ، الملوحة = 0.514 ، التداخل (النوع × المعاملات الملحية) = 1.149

*** الأرقام التي تحمل حروف أبجدية متشابهة لا توجد بينها فروق معنوية عند مستوى احتمال ($P < 0.05$)**

الخلوي والذي ينعكس سلباً على نمو الخلايا (Slayter , 1961) . أما بالنسبة لتأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في النسب المئوية للمحتوى المائي ، فقد لوحظ وجود فروق معنوية بين النسب عند المعاملات (0 و50 و100) مليمول / لتر ، في حين لم تظهر تلك الفروق عند المعاملتين (150 و 200) مليمول /لتر ، وربما يعود سبب التباين عند المعاملات (0 و 50 و100) مليمول / لتر إلى الاختلاف بين النباتين في قدرتهما الوراثية على تحمل تراكيز الملوحة ، أما عند التراكيز المرتفعة من الملوحة (150 و 200) مليمول /لتر ، فربما يعود سبب الانخفاض في نسب المحتوى المائي إلى عدم التوازن في تراكيز الأيونات في الأنسجة ، كما إن تراكم الأيونات قد يؤدي إلى ظهور الآثار السامة على النبات

من خلال التأثير على الفعاليات الحيوية (سليم وآخرون ، 1978) . وتتفق نتائج الدراسة مع ماتوصل إليه عدد من الباحثين صادق وأمين (1986) على نبات الباقلاء و الداهري (1988) على نبات الذرة الصفراء و (Al-Ansari *et al.*1992) على نبات الطماطة و Younis *et al.* (1993) على نبات الفاصولياء من إن زيادة تراكيز الملوحة تسبب انخفاض في نسب المحتوى المائي للنباتات النامية في الأوساط المالحة . ويبين الجدول (2) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في النسب المئوية للمادة الجافة ، وقد ظهر واضحاً أن هناك تبايناً في النسب المئوية للمادة الجافة بين النباتين . فقد لوحظ أن هناك تبايناً بين معدلي النسب لتأثير النوع النباتي ، إذ كان المعدل المنخفض من النسبة المئوية (11.09%) للمادة الجافة في نبات الفاصولياء ، بينما ظهر المعدل المرتفع من النسبة (12.61%) في نبات اللوبياء ، أثبتت نتائج التحليل الأحصائي وجود فرقاً معنوياً بين النباتين وتفوق في النسبة نبات اللوبياء ، ويعزى السبب في ذلك إلى إن نبات اللوبياء ربما يكون أكثر تحملاً للملوحة من نبات الفاصولياء وذلك بجمعه تراكيز مرتفعة من أيوني البوتاسيوم و المغنيسيوم كما ، أو ربما يعود السبب في ذلك إلى إن نبات اللوبياء هو أكثر قدرة على التنظيم الأزموزي من نبات الفاصولياء ، إذ إن في عملية التنظيم الأزموزي تتجمع الأيونات ذات الأوزان الجزيئية الواطئة في الأنسجة النباتية المعاملة بالتراكيز الملحية المرتفعة والتي تسمح بالتقدم والتميز بصورة أكثر من تلك لنباتات السيطرة ويتفق ذلك مع ماذكره Badawi (1985) وفيما يخص تأثير المعاملات الملحية في النسب المئوية للمادة الجافة ، فقد لوحظ إن هناك تباين بينها ، وظهر واضحاً إن هناك زيادة في نسب المادة الجافة مع زيادة تراكيز الملوحة ، إذ كان معدل النسبة المنخفضة (10.63%) عند معاملة السيطرة ومعدل النسبة المرتفعة (12.83%) عند المعاملة الملحية (200) مليمول / لتر ، أثبتت نتائج التحليل الأحصائي وجود فروق معنوية بين معدلات النسب عند المعاملات (0 و 50 و 100) مليمول / لتر ، بينما لم تظهر تلك الفروق عند معاملتي الملوحة (150 و 200) مليمول / لتر ويعزى سبب ذلك إلى زيادة تركيز الملوحة ، أو ربما يكون السبب في ذلك ناتج عن الاضطراب الحاصل في العمليات الأيضية ويتفق ذلك مع ماذكره Halvin *et al.*(1999) أما بالنسبة لتأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في النسب المئوية للمادة الجافة ، فقد ظهر واضحاً بأن هناك فروق معنوية بين نسب المادة الجافة عند المعاملات (0 و 50 و 100) مليمول / لتر ، في حين لم تظهر تلك الفروق عند معاملتي الملوحة (150 و 200) مليمول / لتر ، وربما يعود سبب التباين بين النسب عند المعاملات (0 و 50 و 100) مليمول / لتر إلى التباين الوراثي بين النباتين ، أما عند التراكيز

جدول (2) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في النسب المئوية (%) للمادة الجافة

النباتين	المعاملات الملحية (مليمول / لتر)					معدل تأثير النوع
	ماء مقطر	50	100	150	200	
الفاصولياء	*C* 9.87	*c* 9.92	*b* 11.13	*ab* 12	*a* 12.55	*b* 11.09
اللوبياء	*B* 11.40	*a* 12.70	*a* 12.80	*a* 13.04	*a* 13.11	*a* 12.61
معدل تأثير المعاملات الملحية	*d* 10.63	*c* 11.31	*b* 11.96	*a* 12.52	*a* 12.83	

L . S . D (P < 0.05)

النوع = 0.812 ، الملوحة = 0.514 ، التداخل (النوع × المعاملات الملحية) = 1.149

المرتفعة من الملوحة (150 و 200) مليمول / لتر فربما يعزى سبب الزيادة في المادة الجافة إلى التراكم الأيوني الذي يحدث في النبات (Ruf *et al* . , 1963) وتتفق نتائج الدراسة مع ماتوصل إليه عدد من الباحثين(1980) Vershney على نبات البزاليا و (1985) Badawi على نبات الطماطة وعلوان وآخرون (1991) على نبات زهرة الشمس ، من إن زيادة تراكيز الملوحة تسبب زيادة في نسب المادة الجافة للنباتات النامية في الأوساط المالحة .

2 - **تأثير تراكيز الملوحة في تراكيز الأيونات المعدنية في المجموع الخضري**

1- أيون الصوديوم (Na^+)

يبين الجدول (3) تأثير التدخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز أيون الصوديوم ، وقد ظهر واضحاً أن هناك تبايناً في تراكيز الأيون . فقد لوحظ من خلال معدلي تأثير النوع النباتي أن هناك تبايناً بين التراكيز في نباتي الفاصولياء واللوبياء ، إذ كان معدل التركيز المنخفض (124.184) ملغم / غم في نبات الفاصولياء ، بينما ظهر معدل التركيز المرتفع (127.88) ملغم / غم في نبات اللوبياء. أثبتت نتائج التحليل الأحصائي عدم وجود فروق معنوية بين النباتين وظهرت زيادة التركيز في نبات اللوبياء ويعزى السبب في ذلك إلى آلية النمو في النبات ، إذ تختلف الأنواع النباتية عن بعضها البعض في الخواص المظهرية والفسيولوجية (Flowers *et al* ., 1986 b) ، أو يعزى السبب إلى أن النباتات النامية في الترب المالحة لها مكونات أيونية متنوعة ومعدلات متباينة من التراكيز للأملاح الذائبة (Volkmar *et al* ., 1998) . وفيما يخص تأثير المعاملات الملحية في تراكيز أيون الصوديوم ، فقد لوحظ إن هناك زيادة في التراكيز مع زيادة تراكيز الملوحة ، إذ كان معدل التركيز المنخفض (82.625) ملغم / غم عند معاملة السيطرة ومعدل التركيز المرتفع (168.65) ملغم / غم عند المعاملة الملحية (200) مليمول / لتر . أثبتت نتائج التحليل الأحصائي وجود فروق معنوية بين معدلات التراكيز عند المعاملات الملحية كافة ، ويعزى السبب في ذلك إلى زيادة تراكيز الملوحة ، إذ إن زيادة تركيز أيون الصوديوم في وسط النمو يتبعه زيادة امتصاص النبات له وفي الوقت نفسه يؤدي إلى تثبيط امتصاص أيونات أخرى (Change and Dregne , 1955) ، كما إن زيادة تركيز الأيون في وسط النمو تسبب فقدان النباتات لقابليتها الاختيارية في امتصاص العناصر المغذية وخاصة أيون البوتاسيوم مما يؤدي إلى زيادة تركيز أيون الصوديوم في أنسجتها (Torres , 1972) .

جدول (3) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز أيون الصوديوم (ملغم / غم وزن جاف)

النباتين	المعاملات الملحية (مليمول / لتر)					معدل تأثير النوع
	ماء مقطر	50	100	150	200	
الفاصولياء	*f* 80.75	*e* 107.60	*d* 121.60	*c* 143.67	*a* 167.30	*a* 124.184
اللوبياء	*f* 84.50	*e* 109.30	*d* 124	*b* 151.60	*a* 170	*a* 127.88
معدل تأثير المعاملات الملحية	*e* 82.625	*d* 108.45	*c* 122.80	*b* 151.60	*a* 168.65	

L . S . D (P < 0.05)

النوع = 4.131 ، الملوحة = 2.612 ، التداخل (النوع × المعاملات الملحية) = 5.842

أما بالنسبة لتأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز أيون الصوديوم ، فقد ظهر أن هناك فرقاً معنوياً بين تراكيز أيون الصوديوم عند المعاملة الملحية (150) مليمول / لتر ، في حين لم تظهر تلك الفروق عند المعاملات الملحية الأخرى ، وربما يعزى السبب في ذلك إلى التباين الوراثي بين النباتين في قدرتهما على تحمل الملوحة وكذلك الاختلاف في آلياتها لتحمل تأثير التراكيز المرتفعة من الملوحة في وسط النمو (السعيدي ، 2008) ، أما عند المعاملات الملحية الأخرى فربما يعزى سبب الزيادة في تركيز أيون الصوديوم إلى تباين النباتات في عمليات التنظيم الأزموزي للأيونات المعدنية وامتصاصها عن طريق الجذور (Lauchli , 1990) . وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه عدد من الباحثين(1982) . Cerda *et al* على نباتي الفاصولياء واللوبياء و(1987) Janzen and Change , على نبات الشعير و (1989) Jones *et al.* على نبات الخيار و (2008) Saffan على نباتي الحنطة والماش ، من إن النباتات النامية في البيئات المالحة تعاني من إنخفاض الجهد الأزموزي لمحلول التربة نتيجة لزيادة مستويات تراكيز الأيونات المعدنية فيها مما يؤدي إلى دخول هذه الأيونات وزيادة مستويات تراكيزها في العصير الخلوي الذي يكون له تأثيرات سلبية في نموها .

2- أيون البوتاسيوم (K^+)

يبين الجدول (4) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحيةفي تراكيز أيون البوتاسيوم ، وقد ظهر واضحاً أن هناك تبايناً في تراكيز أيون البوتاسيوم بين النباتين . فقد لوحظ من خلال معدلي تأثير النوع النباتي إن هناك تبايناً بين نباتي الفاصولياء واللوبياء ، إذ كان معدل التركيز المنخفض (13.30) ملغم / غم في نبات الفاصولياء ، بينما ظهر معدل التركيز المرتفع من البوتاسيوم (17.70) ملغم / غم في نبات اللوبياء . أثبتت نتائج التحليل الأحصائي وجود فرقاً معنوياً بينهما وتفوق في التركيز نبات اللوبياء ويعزى السبب في ذلك إلى إن النبات أكثر تحملاً للملوحة ، أو ربما يعود سبب ذلك إلى إستراتيجية النبات في امتصاص هذا الأيون وذلك لدوره في ضمان التوازن الأيوني في داخل أنسجته ، إذ يعد البوتاسيوم من الأيونات المضادة للشحنات السالبة الفائضة الناجمة عن وجود البروتينات والأحماض النووية (Yang *et al* ., 2004) . وفيما يخص تأثير المعاملات الملحية في تراكيز أيون البوتاسيوم ، فقد ظهر واضحاً إن هناك إنخفاض في التركيز مع زيادة تراكيز الملوحة ، إذ كان معدل التركيز المنخفض (9.945) ملغم / غم عند المعاملة الملحية (200) مليمول / لتر ومعدل التركيز المرتفع (22.89) ملغم / غم عند معاملة السيطرة . أثبتت نتائج التحليل الأحصائي وجود فروق معنوية بين معدلات التراكيز عند المعاملات الملحية كافة ، وقد يعود سببه إلى إنخفاض تراكيز أيونات البوتاسيوم في محلول التربة كما مبين في الجدول (18) أو ربما يعزى سببه إلى التباين في تركيز الأيون في محلول التربة وهذا يتفق مع ماذكره (Batanouny (1986 . أما بالنسبة لتأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تركيز أيون البوتاسيوم ، فقد ظهر واضحاً إن هناك فروق معنوية بين تراكيز الأيون عند المعاملات الملحية (50 و100 و 150 و 200) مليمول / لتر ، في حين لم تظهر تلك الفروق عند معاملة السيطرة في الماء المقطر ، وربما يعود سبب التباين عند المعاملات (50 و 100 و 150 و200) مليمول / لتر

جدول (4) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز أيون البوتاسيوم (ملغم / غم وزن جاف)

النباتين	المعاملات الملحية (مليمول / لتر)					معدل تأثير النوع
	ماء مقطر	50	100	150	200	
الفاصولياء	*ab* 22.30	*c* 17.35	*e* 11.15	*f* 8.45	*f* 7.25	*b* 13.30
اللوبياء	*a* 23.48	*b* 20.35	*c* 17.45	*d* 14.60	*de* 12.64	*a* 17.70
معدل تأثير المعاملات الملحية	*a* 22.89	*b* 18.85	*c* 14.30	*d* 11.525	*e* 9.945	

L . S . D (P < 0.05)

النوع = 1.866 ، الملوحة = 1.180 ، التداخل (النوع × المعاملات الملحية) = 2.640

إلى زيادة مستويات تراكيز أيونات الصوديوم في وسط نمو النبات التي أدت إلى تثبيط امتصاص البوتاسيوم (Change and Dregne , 1955) ، أما عند معاملة السيطرة قد يعود سببه إلى إنخفاض تركيز الملوحة . وهذه النتائج متفقة مع ماتوصل إليه عدد من الباحثين Kumar *et al*. (1981) على نبات الشعير و غليم (1985) على نبات الطماطة و الدليمي (1987) والسعيدي (1992) على نبات الحنطة و Saffan (2008) على نباتي الحنطة والماش ، من إن زيادة تراكيز الملوحة تسبب الانخفاض في تركيز أيون البوتاسيوم للنباتات النامية في الأوساط المالحة .

3 -أيون الكالسيوم (Ca^{++})

يبين الجدول (5) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز أيون الكالسيوم ، وقد ظهر واضحاً أن هناك تبايناً في تراكيز أيون الكالسيوم بين النباتين . فقد لوحظ من خلال معدلي تأثير النوع النباتي أن هناك تبايناً بين نباتي الفاصولياء واللوبياء ، إذ كان معدل التركيز المنخفض للأيون (117.76) ملغم / غم في نبات الفاصولياء ، بينما ظهر معدل التركيز المرتفع منه (124.61) ملغم / غم في نبات اللوبياء . أثبتت نتائج التحليل الأحصائي وجود فرقاً معنوياً بينهما وتفوق في التركيز نبات اللوبياء ويعزى السبب في ذلك إلى كون النبات أكثر تحملاً للملوحة ، أو ربما يعود السبب في ذلك إلى إن النبات يزيد من تركيز الأيونات في أنسجته لعمل الموازنة الأزموزية ولزيادة امتصاص الماء من التربة (Guan and Chen , 1996) . وفيما يخص تأثير المعاملات الملحية في تراكيز أيون الكالسيوم ، فقد لوحظ إن هناك تباين في تراكيز الأيون بين المعاملات الملحية ، وظهر واضحاً إن هناك إنخفاض في التراكيز مع زيادة تراكيز الملوحة وكان معدل التركيز المنخفض (67.125) ملغم / غم عند المعاملة الملحية (200) مليمول / لتر ، بينما معدل التركيز المرتفع (160) ملغم / غم عند معاملة السيطرة . أثبتت

جدول (5) تأثير التداخل ين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز أيون الكالسيوم (ملغم / غم وزن جاف)

النباتين	المعاملات الملحية (مليمول / لتر)					معدل تأثير النوع
	ماء مقطر	50	100	150	200	
الفاصولياء	*b* 153.60	*c* 140.80	*d* 128	*f* 102.40	*h* 64	*b* 117.76
اللوبياء	*a* 166.40	*c* 145	*d* 130.60	*e* 110.80	*g* 70.25	*a* 124.61
معدل تأثير المعاملات الملحية	*a* 160	*b* 142.90	*c* 129.30	*d* 106.60	*e* 67.125	

L . S . D (P < 0.05)

النوع = 4.292 ، الملوحة = 2.714 ، التداخل (النوع × المعاملات الملحية) = 6.070

نتائج التحليل الأحصائي وجود فروق معنوية بين معدلات تراكيز الأيون عند المعاملات الملحية كافة ويعزى السبب في ذلك إلى زيادة امتصاص أيون الصوديوم والذي يعمل على تثبيط امتصاص أيون الكالسيوم مما يسبب اختزال نمو النبات (Nightingale and Smith , 1966) ، أو ربما يعود سببه إلى ملوحة التربة ، إذ تؤثر الملوحة المرتفعة على نفاذية الأغشية الخلوية وخاصة الغشاء البلازمي مما يؤدي إلى زيادة في نفاذيته ويحدث الاضطراب في المحتوى الأيوني للخلايا (Lauchli , 1990) . أما بالنسبة لتأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تركيز أيون الكالسيوم ، فقد ظهر واضحاً إن هناك فروق معنوية بين تراكيز الأيون عند المعاملات (0 و 150 و 200) مليمول / لتر ، في حين لم تظهر تلك الفروق عند معاملتي الملوحة (50 و 100) مليمول / لتر ، وربما يعود سبب التباين عند المعاملات (0 و 150 و 200) مليمول / لتر إلى التباين بين النباتين في إستراتيجيتهما في تركيز هذا الأيون أو قد يعود سببه إلى قلة توفره في محلول التربة (Janzen and Change , 1987) ، أما عند معاملتي الملوحة (50 و 100) مليمول / لتر ، فربما يعزى سبب الانخفاض في تركيز الأيون إلى التباين في الآليات الفسيولوجية للنبات (Lauchli , 1990) . وهذه النتائج متفقه مع ماتوصل إليه عدد من الباحثين Cerda *et al*. (1977a) على نبات الطماطة و زاير (1990) على نبات الرز و حسين وآخرون (1992) على نبات الدخن و فياض (1994) على نبات الطماطة ، من إن زيادة تراكيز الملوحة تسبب إنخفاض في تركيز أيون الكالسيوم في النباتات النامية في الأوساط المالحة .

4 - أيون المغنيسيوم (Mg^{++})

يبين الجدول (6) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز أيون المغنيسيوم ، وقد ظهر واضحاً أن هناك تبايناً في تراكيز الأيون بين النباتين . فقد لوحظ من خلال معدلي تأثير النوع النباتي أن هناك تبايناً في تراكيز الأيون بين نباتي الفاصولياء واللوبياء ، إذ كان معدل التركيز المنخفض (111.414) ملغم / غم في نبات الفاصولياء ، بينما ظهر معدل التركيز المرتفع من الأيون (116.314) ملغم / غم في نبات اللوبياء. أثبتت نتائج التحليل الأحصائي وجود فرقاً معنوياً بينهما وتفوق في تركيز الأيون نبات اللوبياء ويعزى السبب في ذلك إلى إن النبات أكثر تحملاً للملوحة ، إذ إن زيادة مستوى تركيز الملوحة في تربة النبات يسبب زيادة تراكيز أيون المغنيسيوم في المجموع الخضري (Huang and

(Redman , 1995) . وفيما يخص تأثير المعاملات الملحية في تراكيز أيون المغنيسيوم ، فقد لوحظ إن هناك تباين في تراكيز الأيون بين المعاملات الملحية ، وظهر واضحاً إن هناك زيادة في التركيز مع زيادة تراكيز الملوحة ، إذ كان معدل التركيز المنخفض (61.89) ملغم / غم عند معاملة السيطرة ومعدل التركيز المرتفع (156.37) ملغم / غم عند المعاملة الملحية (200) مليمول / لتر . أثبتت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين معدلات تراكيز الأيون عند المعاملات الملحية كافة .

جدول (6) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز أيون المغنيسيوم
(ملغم / غم وزن جاف)

النباتين	المعاملات الملحية (مليمول / لتر)					معدل تأثير النوع
	ماء مقطر	50	100	150	200	
الفاصولياء	*h* 61.70	*g* 90.64	*f* 120.18	*d* 132.36	*b* 152.19	*b* 111.414
اللوبياء	*h* 62.08	*g* 95.40	*e* 125.18	*c* 138.36	*a* 160	*a* 116.314
معدل تأثير المعاملات الملحية	*e* 61.89	*d* 93.02	*c* 122.68	*b* 135.36	*a* 156.37	

L . S . D (P < 0.05)

النوع = 4.345 ، الملوحة = 2.748 ، التداخل (النوع × المعاملات الملحية) = 4.960

ويعزى سبب ذلك إلى إن إنخفاض التراكيز لأيونات معينة يشجع النباتات على امتصاص أيونات أخرى وذلك لعمل الموازنة الأزموزية مع تراكيز الأيونات الموجودة في محلول التربة (Alfocea and Bolarin , 1996) . أما بالنسبة لتأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز الأيون ، فقد ظهر واضحاً إن هناك فروق معنوية بين تراكيز الأيون عند المعاملات (100 و 150 و 200) مليمول / لتر ، في حين لم تظهر تلك الفروق عند المعاملتين (0 و 50) مليمول / لتر ، وربما يعود سبب التباين في التراكيز عند المعاملات (100 و 150 و 200) مليمول / لتر إلى تباين النباتين في قدرتهما الوراثية على تحمل الملوحة ، أوقد يكون سببه التباين بين التربة في محتواها المعدني من تركيز أيون المغنيسيوم وكذلك الصور التي يتواجد على هيئتها هذا الأيون والتي تجعل من النباتات تتباين في عملية امتصاصه (Simaed *et al* ., 1992) ، أما عند المعاملتين (0 و 50) مليمول / لتر فربما يعزى سبب الزيادة في تراكيز الأيون إلى التباين بين النباتين في آليات جمعها للأيونات المعدنية (السعيدي ، 2008) . وهذه النتائج تتفق مع ماتوصل إليه عدد من الباحثين Bierhuisen and Ploegman (1967) و فياض (1994) على نبات الطماطة و السعيدي (1992) على نبات الحنطة ، من إن زيادة مستوى تركيز الملوحة في وسط نمو النبات تسبب زيادة في تركيز أيون المغنيسيوم في المجموع الخضري .

5 - أيون الكلور (Cl^-)

يبين الجدول (7) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز أيون الكلور ، وقد ظهر واضحاً أن هناك تبايناً في تراكيز أيون الكلور بين النباتين . فقد لوحظ من خلال معدلي تأثير النوع النباتي أن هناك تبايناً بين نباتي الفاصولياء واللوبياء ، إذ كان معدل التركيز المنخفض (99.38) ملغم / غم في نبات الفاصولياء، بينما ظهر معدل التركيز المرتفع للأيون (107.36) ملغم / غم في نبات اللوبياء والذي تفوق في تركيز الأيون ويعزى السبب في ذلك إلى إن النبات

ربما يكون أكثر تحملاً للملوحة من نبات الفاصولياء أو ربما يعود سببه إلى فعالية النبات ، إذ إن الجذور تمتص كلاً من الماء والأيونات من محيطها وبذلك يحدث انحدار في التركيز حول الجذور ويعتمد ذلك على سرعة النتح وبالتالي يكون الجريان الكتلي هو الآلية التي تنتقل بها الأيونات (Fenn *et al* ., 1970) . أو ربما يعود سببه إلى إن هذا الأيون حر و لايترسب و لايمتز من التربة (الطائي ، 2000) . وفيما يخص تأثير المعاملات الملحية في تراكيز أيون الكلور ، فقد لوحظ إن هناك تباين في تراكيز الأيون بين المعاملات الملحية ، وظهر واضحاً إن هناك زيادة في التركيز مع زيادة تراكيز الملوحة ، إذ كان ومعدل التركيز المنخفض (63.55) ملغم / غم عند معاملة السيطرة و معدل التركيز المرتفع (137.6) ملغم / غم عند المعاملة الملحية (200) مليمول / لتر . أثبتت نتائج التحليل الأحصائي وجود فروق معنوية بين معدلات التراكيز عند المعاملات الملحية كافة ويعزى السبب في ذلك إلى زيادة تراكيز الملوحة ، إذ إن زيادة تركيز أيون الكلور في النبات يتناسب طردياً مع زيادة تركيزه في المحيط الخارجي أو ربما يعود سببه إلى طول فترة نمو النبات ولاسيما إن ملوحة مياه الري محضرة من أملاح الكلور (غليم ، 1985) . أما بالنسبة لتأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز الأيون ، ظهر واضحاً إن هناك فروق معنوية بين تراكيز الأيون عند المعاملات الملحية كافة ويعزى سببه إلى ظروف الشد البيئي المحيطة به ، أو ربما يعود سببه إلى عوامل عديدة تكون مؤثرة في جاهزية العناصر وامتصاصها من التربة وهي الأس الهيدروجيني ونوع التربة وكذلك الحرارة والضوء وهذه العوامل تلعب دوراً كبيراً في جاهزية العناصر و امتصاصها من قبل النبات (عبدول ، 1988) ، أو ربما يعود سببه إلى تباينها في عمليات النمو ، فقد لوحظ إن محتوى النبات من العناصر الغذائية يتأثر بدرجة كبيرة بنمو النبات (أبو ضاحي ، 1989) . وتتفق نتائج الدراسة مع ماتوصل إليه عدد من الباحثين Attaullah *et al.* (1980) على نبات المران و Cerda *et al* . (1982) على نبات الفاصولياء واللوبياء و العكيلي وآخرون (1992) على نبات فول الصويا و Saffan (2008) على نباتي الحنطة والماش ، من إن النباتات النامية في البيئات المالحة تعاني من إنخفاض الجهد الأزموزي لمحلول التربة نتيجة لزيادة مستويات تراكيز الأيونات المعدنية فيها مما يؤدي إلى دخول هذه الأيونات وزيادة مستويات تراكيزها في العصير الخلوي الذي يكون له تأثيرات سلبية في نموها .

جدول (7) تأثير التداخل بين النباتين والمعاملات الملحية في تراكيز أيون الكلور (ملغم / غم وزن جاف)

النباتين	المعاملات الملحية (مليمول / لتر)					معدل تأثير النوع
	ماء مقطر	50	100	150	200	
الفاصولياء	*i* 56.7	*g* 83.2	*e* 107.4	*d* 115.2	*b* 134.4	*b* 99.38
اللوبياء	*h* 70.4	*f* 89.6	*e* 108.8	*c* 127.2	*a* 140.8	*a* 107.36
معدل تأثير المعاملات الملحية	*e* 63.55	*d* 86.4	*c* 108.1	*b* 121.2	*a* 137.6	

L . S . D (P < 0.05)

النوع = 12.25 ، الملوحة = 7.74 ، التداخل (النوع × المعاملات الملحية) = 17.32

المصادر العربية و الأجنبية

أبو ضاحي ، يوسف محمد (1989) تغذية النبات العملي . مطبعة التعليم العالي في الموصل ، جامعة بغداد ، العراق .

الأنصاري ، مجيد محسن ؛ اليونس ، عبد الحميد أحمد ؛ حساوي ، غانم سعد الله و الشماع ، وفقي شاكر (1980) مبادئ المحاصيل الحقلية . دار الكتب للطباعة والنشر ، دار المعرفة ص 254 – 255 .

الخفاجي ، مكي علوان و المختار ، فيصل عبد الهادي (1989) إنتاج الفاكهة والخضر . كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق ، ص 361 - 364 .

الداهري ، عبد الله عبد الجليل ياسين (1988) تأثير التداخل بين مستويات مختلفة من الملوحة والرطوبة على النمو الخضري وبعض المثبتات الفسيولوجية في نبات الذرة الصفراء. رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، العراق .

الدليمي ، مؤيد يونس حسن (1987) تأثير الشد الملحي ودرجة الحرارة على نمو الورقة في المراحل المبكرة لنبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.) . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، العراق .

الزبيدي ، أحمد حيدر (1989) ملوحة التربة (الأسس النظرية و التطبيق) . كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق .

السعيدي ، صباح ناهي ناصر (1992) دراسة فسلجية حول المقاومة الملحية لبعض الضروب من الحنطة الناعمة (*Triticum aestivum* L.) . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة ، العراق .

السعيدي ، صباح ناهي ناصر (2008) دراسة فسلجية وتشريحية لبعض النباتات الصحراوية المتحملة للملوحة في جنوب العراق . أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، العراق .

الطائي ، عصام سبتي سلمان (2000) التنبؤ بصلاحية مياه نهر صدام للري في حوض الفرات باستخدام برنامج (صلاحية المياه) . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، العراق .

العبودي ، فاضل جواد فرج (2008) التأثير الفسلجي لنوعية مياه الري في نمو وإنتاج صنفين من الطماطة (*Lycopersicon esculentum* Mill.) . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة ذي قار ، العراق .

العكيلي ، جواد كاظم ؛ الحديثي ، أكرم عبد اللطيف و علي ، عبد الحسين وناس (1992) تأثير ملوحة التربة والتسميد النتروجيني والزنك على نمو فول الصويا . وقائع المؤتمر العلمي الثامن لنقابة المهندسين الزراعيين . بغداد ، العراق ، (1) : 307 – 320 .

حسين ، عبد سراب ؛ عذاب ، نعمه هادي و خزعل ، افتخار مظهر (1992) تأثير التداخل بين ملوحة التربة والأسمدة المركبة وأثر ذلك على نمو وإنتاجية محصول الدخن . وقائع المؤتمر العلمي الثالث لبحوث التعليم التقني – البحوث الزراعية : 432 - 447 .

دلالي ، باسم كامل و الحكيم ، صادق حسن (1987) تحليل الأغذية . كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق ، ص 560 .

زاير ، حسين خلف (1990) دراسة فسلجية حول التحمل الملحي لثلاث سلالات من الرز (*Oryza Sativa* L.) . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، العراق .

سليم ، محمد حلمي ؛ شرف الدين ، فوزي و زين ، فاروق إبراهيم (1978) تحمل القمح للملوحة . مركز البحوث الزراعية ، وزارة الزراعة ، مصر ، العدد (5) السنة السادسة والخمسون .

صادق ، محمد علي محمد و أمين ، عبد الهادي (1986) تطور المقاومة للأملاح في نبات البقلاء بالزيادة التدريجية لتركيز الملح في محلول غذائي . المجلة العراقية للعلوم ، 27 (1 - 2)210 – 231 .

عبدول ، كريم صالح (1988) فسلجة العناصر الغذائية في النبات . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ، العراق .

علوان ، طه أحمد ؛ الراشدي ، صالح محمد و داود ، مظهر أحمد (1991) تأثير الملوحة والتسميد النتروجيني في نمو و إمتصاص النتروجين لمحصول عباد الشمس . مجلة زراعة الرافدين ، 23 (4) : 39 - 48 .

غليم ، جليل ضمد (1985) تأثير ملوحة ماء الري في نمو وإنتاجية الطماطة المزروعة في تربتين مختلفتي النسجة . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، العراق .

فياض ، مرتضى حسين (1994) تأثير الملوحة و الكاينتين وتداخلهما على النمو الخضري والمحتوى الأيوني لنبات الطماطة (*Lycopersicon esculentum* Mill .) . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، العراق .

قدامه ، أحمد (1995) الغذاء و التداوي بالنباتات . دار النفائس للطباعة والنشر ، بيروت ، لبنان ، ص638 – 639 .

معيوف ، محمود أحمد (1982) مدخل البقوليات في العراق . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، العراق ، ص 68 – 93 .

Al -Ansari , A . M . ; Khudier , G . A . and Abdul - Aziz , K . A . (1992) Response of tomato plants to salinity and ammonium – N and nitrate – N . Iraqi . J . Agric . Sci ., 24 (1) 500 – 520 .

Alfocea , S . C and Bolarin , M . C . (1996) NaCl stress induced organic solute on leaves and calli of (*Lycopersicon esculentum* L.) pennellii and their interspecific hybrid . Plant Physiol ., 134 :106 - 111 .

Al-Rahmani , H . F. K . ; Al-Rawi , A . A. and Al-Hadithi , T .R. (1996) The effect of salinity on seed germination , plant growth and cell division in the root tip of two barley varieties. J . Ibn. Al-Hadithi , 7 (2) : 22 – 27 .

Attaullah , M . I . Haq . ; Sandhu , G . R . and Sattar , A . (1980) Salt tolerance , ion uptake and quality of fodder swank (*Panicum colonum* L.) Iraqi . J . Agric . Sci ., 74 : 769 – 798.

Badawi , A . E . H . M. (1985) Growth and metabolism of saline treated plants . Ph . D . Thesis , Wales , Aberystwyth . (C. F . Aslib Index . to theses, Vol . 369 part 1 .H1f : Hort . ; Fruit Cultivation .

Batanouny , K . H . (1986) Environment and plant life in Qatar . Qatar Univ . pp. 414 .

Bierhuisen , S .H . and Ploegman , E . (1967) Osmotic regulation in higher plants : Effect of maintaining a constant Na : Ca ratio on the growth , ion balance and organic solute status of NaCl stressed cow pea *Vigna sinensis* L., Z . Pflazen Physiol . , 113 : 163 -176 .

Black , C . A . (1965) The methods of soil analysis Part 2 , Chemical and microbiology properties . Agron . 9 . Nisconsion , U . S . A .

Cerda , A . ; Caro , M . and Fernandez , F . G . (1982) Salt tolerance of two pea cultivars . Agron . J . , 74 : 769 – 798 .

Chakravarty , H . L . (1979) Plant health of Iraq . Vol 1 , At Sreesarawaty Press Ltd ., India , p 469 .

Change , C . W . and Dregne , H . E . (1955) Effect of exchangeable sodium on soil properties and on growth and cation of alfalfa and cotton . Soil Sci . Soc . Amer . Proc., 19 : 29 – 39 .

Cresser, M . S . and Parson , J . W . (1979) Sulphuric - perchloric acid digestion of plant material of determination of nitrogen , phosphorus, potassium , calcium and magnesium . Anal . Chemi . Acta ., 109 : 431– 436 .

Duke , J . A . (1983) Hand book of energy crops . http : \\ www . Hort . Purdue . edu / new crop / duke – energy *Typha* html . (Internet) .

Fenn , L . B . ; Oretli , J . J. and Bingham , F . T . (1970) Specific chloride in (*Persia americana*) . Soil Sci . Amer . Proc ., 34 : 617 – 620 .

Flowers , T . J . ; Hajibagheri , M . A . and Clipson , N . J . (1986b) Halophytes . The Quar . Rev . Biol . , 61 : 313 – 337 .

Guan , J . L . and Chen , H . C . (1996) Signal transduction in cell matrix interaction . In Jean , K . W . (ed) . Inter. Rev. Cytology , 168 : 81 – 110 .

Halvin , J . L . ; Nelson , W . L . ; Beaten , J . D . and Tisdal , S . L . (1999) Soil fertility and fertilizers . 6th Ed . Prentice . Viacom company , New Jersey . U . S . A .

Hoching , P . J . (1993) Distribution and redistribution of mineral nutrients and dry matter in grain sorghum as effected by soil salinity. J . Plant Nutr ., 16 : 1753 – 1774 .

Huang , J . and Redman , R . E . (1995) Solute adjustment to salinity and calcium supply in cultivated and wild barley . J . Plant Nutr ., 18 (7) : 1371 – 1389 .

Jackson , M . L . (1958) Soil chemical analysis . Englewood cliffs prevtic - Hall Inc . New Jersey , U . S . A . PP. 498 .

Janzen , H . and Change , C . (1987) Cation nutrition of barley as influenced by soil solution composition in saline soil . Can . J . Soil Sci ., 67 (3) : 619 – 626.

Jones , R . W . ; Pike , L . M . and Yourman , L . F . (1989) Salinity influence cucumber growth and yield . J . Amer . Soc . Hort . Sci ., 114 (4) : 541 – 551

Kumar , D . ; Singh , C . P . and Sharm , N . N . (1981) Comparative studies of grains yield and nutrition in barley as effected by the application of saline for irrigation . Ind . J . Plant Physiol ., 24 : 229 – 236.

Lauchli , A . (1990) Salinity and the plasma membrane . In calcium in plant growth and development . (Eds . Leonardo , R .T. and Helpery , P . K .) The Amer. Soc. Plant Physiol . Rockville , Maryland : 26 - 35 pp .

Nightingale , H . I . and Smith , R . L . (1966) A cultural unit to evaluate sodic influence of calcium nitrogen of alfalfa . Soil Sci . Soc .Amer Proc . 30 : 470 – 472.

Ruf , R. H . ; Eckert , R . E . and Richard , O . (1963) Osmotic adjustment of cell sap to increase in root medium . Soil . Sci ., 96 : 326 – 330 **.**

Saffan , S . E . (2008) Effect of salinity and osmotic stresses on some economic plants . J . Sci ., 4 (2) : 159 – 166 .

Simaed , R . R . ; Dekimpe , C . R . and Zizka , j . (1992) Release of potassium and magnesium from soil and its kinetics . Soil Sci . Soc . Amer . J ., 56 : 1421 – 1428 .

Slayter , R . O . (1961) Effect of several osmotic substrates on the water relationships of tomato . Aust . J . Biol . Sci ., 14 : 519 – 540.

Torres , B . C . (1972) The effect of nitrate and temperature on seed germination . Ohi . J . Sci ., 67 (2) : 120 – 123.

Vershney , K . A . (1980) Growth and development of two differentially salinized guar varieties under the influence of some hormone. Ind . J . Plant Physiol ., 23 (2) : 199– 205.

Volkmar , K . M . ; Hu , Y . and Steppuhn , H . (1998) Physiological responses of plants to salinity : A review . Can . J . Plant Sci ., 78 : 19 – 2 .

Yang , X . E . ; Liu , J . X . ; Wang , W . M . ; Ye , Z . Q . and Lue , A . C . (2004) Potassium internal use efficiency relative to growth vigor ,potassium distribution and carbohydrate allocation in rice genotype . J . Plant Nutr ., 27 (5) : 7 – 12 .

Younis , M . E . ; Abbas , M . A . and Shukry , W . M . (1993) Effect of salinity on growth and metabolism of (*Phaseolus vulgaris* L .) . Biol . Plant ., 35 : 417 – 424 .