دراسة مختبريه وحقلية لتأثير الشد الملحي والمائي في نباتات البصل (*Allium cepa* L.)

شاكر مهدي صالح* ومنى عايد يوسف[1]**

*كلية الزراعة /جامعة تكريت **دائرة فحص وتصديق البذور /فرع صلاح الدين

الخلاصة

تضمنت الدراسة اجراء تجربتين منفصلتين الأولى مختبرية نفذت في مختبر الإنبات التابع للهيئة العامة لفحص وتصديق البذور فرع صلاح الدين بهدف دراسة تأثير ثلاثة تراكيز من كلوريد الصوديوم (0 ، 50 و 100 ملي مولر) وثلاث فترات ري هي (ري مستمر ،الري كل أربعة أيام والري كل ستة أيام) في صفات الانبات ونمو بادرات نباتات البصل. اما التجربة الثانية فأجريت باستخدام اصص بهدف دراسة تأثير التراكيز المذكورة اعلاه لملح كلوريد الصوديوم وفترات الري في بعض صفات نمو المجموع الخضري والجذري لنبات البصل وذلك بعد 6 أسابيع من إنبات البذور. إن زيادة تركيز ملح كلوريد الصوديوم المضاف وتباعد فترات الري أدت إلى انخفاض معنوي في اغلب الصفات المدروسة بينما ادت الى زيادة كل من تركيز البرولين في أوراق النبات والنسبة المئوية لدليل ضرر الأغشية الخلوية مقارنة بمعاملة السيطرة وان التوليفة المكونة من المستوى الملحي 100 ملي مولر والري كل ستة أيام هي اكثر المعاملات المؤثرة سلبا في جميع الصفات الفسلجية.

الكلمات المفتاحية:
البصل ، الشد الملحي ، الشد المائي.

للمراسلة:
شاكر مهدي صالح
البريد الالكتروني:
shaker_mahdi@yahoo.com

الاستلام: 2013/10/22
القبول: 2013/11/12

Laboratory and Field Study on The Effect of Salt and Water Stress in Onion Plants (*Allium cepa* L.)

Shakir Mahdi Saleh* and Muna Aid Yousif**

*Tikrit University/ College of Agriculture **State Board for Seed Testing and Certification / Branch Salahaldeen

ABSTRACT

The study included two separate practical experiment. The first one was conducted at the laboratory of germination in the centre of general institue for testing and Assuring Seed Branch of Salahaldeen to study the influence of three concentrations of sodium chloride (0, 50 and 100Mu) and three irrigation periods :(continuous irrigation, once every four days and last every six days) on germination and seedling growth of *Allium cepa* . The second experiment included study the influence of the aforementioned concentrations of the sodium chloride and the irrigation periods in some of the features of shoot growth to the onion by applying the vases test after six weeks of seeds germination. The increasing concentrations of sodium chloride and irrigation periods led to a significant decrease in most of the studied features of the plants while they led to increase of the Proline concentration in the plant's leaves and the percentage of cell membrane damage in comparison with the treatment's control . The combination of salt at 100 Mu. and irrigation every six days was the most negatively effective in all physiological parameters.

Key Words:
Allium cepa , Salt Stress, Water Stress.
Corresponding Author:
Shakir M. Saleh
E-mail:
shaker_mahdi@yahoo.com
Received: 22/10/2013
Accepted: 12/11/2013

[1] البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني

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) . يعد العراق أحد الدول المتأثرة أراضيه بالملوحة بدرجة كبيرة نتيجة للاستخدام المفرط لمياه الري وعدم تنظيم شبكات الصرف فيها ، إذ تعد مياه الري من أحد العوامل الرئيسة لتملح الأراضي في وادي الرافدين كونها تضيف (3) مليون طن من الأملاح إلى الأراضي المروية سنوياً في مناطق وسط وجنوب العراق (العبودي ، 2008) . تؤثر الملوحة في كل العمليات الفسلجية والكيموحيوية للنبات وتخفض من الحاصل بشكل ملحوظ وان التراكيز العالية من الملوحة تؤثر في الانبات وتؤدي الى عجز في المحتوى المائي والتوازن الايوني اللذان يؤديان الى الشد الازموزي والسمية (El Sayed ، 2011) .

ينتمي البصل(*Allium cepa* L.) إلى العائلة النرجسية ، وهو نبات عشبي معمر من النباتات ثلاثية الكاربون C3 يتكاثر بالأبصال أو عن طريق الجذور اللحمية المنتفخة .يستخدم البصل في الطبخ ويستهلك كبصل اخضر وأبصال بالغة وأبصال جافة وفي المعلبات والمجمدات وكفاتح للشهية في الأكل ويباع في الأسواق على شكل مساحيق بعد طحنه وتجفيفه وان مستخلصات البصل والثوم ذات قدرة عالية مضادة للبكتريا والفطريات (Splitstoesser, 1984 و Oregon, 1999). أشار Chang (2003) ان نمو نبات البصل قد انخفض مع زيادة الملوحة إذ اصبحت الجذور اصغر وان الاوراق القديمة تصبح اقل حجما ومن ثم تذبل wilting وتنخر necrosis عند تركيز (125 ملي مولر NaCl) .كما أكد Whalley وآخرون(2003) ان طول الجذور والمجموع الخضري لنبات البصل انخفض مع الجهد المائي اذ لم يكن هناك نمو عند الجهد المائي (-1.66 MPa) وان بادرات البصل كانت اكثر حساسية للجهد المائي المنخفض من بادرات الذرة الصفراء .

يهدف البحث الى دراسة تأثير عاملي الملوحة والجفاف والتداخل بينهما في الإنبات والصفات الفسلجية لنبات البصل ومدى قدرة هذه النباتات على مواجهة الإجهاد الملحي بوجود الماء اوعدم وجوده.

المواد وطرائق البحث :

اجريت تجربتان الأولى مختبريه نفذت في الهيئة العامة لفحص وتصديق البذور/ فرع صلاح الدين لدراسة تأثير ثلاثة مستويات من الملوحة وهي (0 و 50 و 100 ملي مولر) مع ثلاثة فترات من الري وهي(ري مستمر والري كل أربعة أيام والري كل ستة أيام) بهدف دراسة تأثير هذه العوامل في انبات وتطور البادرات لنباتات البصل(*Allium cepa* L.) التي تمثل مسار البناء الضوئي C3 . زرعت البذور بتاريخ 28 \ 2 \2012 في أطباق بتري قطر 9 سم^2 على ورقة ترشيح وغطيت بورقة ترشيح ثانية ووضعت 15 بذرة في كل طبق بواقع ثلاث مكررات لكل مستوى ملحي ووضعت الأطباق في الحاضنة بدرجة حرارة 2 ± 20 م^0 وبعد مرور ثمانية أيام من الزراعة تم تخفيف البادرات الى 10 بادرات إذ عرضت البادرات لفترات الري المذكورة أعلاه، وتم دراسة الصفات الاتية:- النسبة المئوية للإنبات (%) ، الوزن الجاف للجذير والرويشة (ملغم) ودليل قوة البادرة Seedling vigor index الذي تم حسابه حسب المعادلة الآتية:

دليل قوة البادرة = النسبة المئوية للإنبات × الوزن الجاف للبادرة (غم) (Farahani وMaroufi، 2011)

اجريت التجربة الثانية (تجربة الاصص) في حقول كلية الزراعة / جامعة تكريت بتأريخ 8 \ 3 \2012.لاجل الحصول على التراكيز الملحية المستخدمة في التجربة فقد تم تمليح التربة باستخدام طريقة الرش المستخدمة من قبل Al-Saadawi (1987) للحصول على المستويين الملحيين(50 و100 ملي مولر) . زرعت 15 بذرة في كل أصيص وتم تخفيف بادرات البصل إلى 10 بادرات بعد مرور 14 يوماً من الزراعة وسمدت النباتات بسماد اليوريا وبواقع 33 كغم دونم$^{-1}$ كدفعة اولى قبل الزراعة وحسب مساحة الأصيص. تم ري النباتات بشكل مستمر ولحين إنبات البذور وظهور البادرات واعتمادها على نفسها في صنع الغذاء بعد ذلك عرضت النباتات إلى فترات الري المحددة في التجربة إذ تم ري كل اصيص بالماء الاعتيادي عند السعة الحقلية للتربة (5%)

وضبطت كمية الماء المضافة يوميا بواسطة الميزان وبعد ستة اسابيع من انبات البذور (مرحلة النمو الخضري) تم دراسة الصفات الاتية:- طول المجموع الجذري والمجموع الخضري(سم) والوزن الجاف للمجموع الجذري والمجموع الخضري(غم) والمساحة الورقية (سم^2) إذ طبقت المعادلة الآتية لحساب المساحة الورقية لنبات البصل :

$$A = -93.1 + 1.83L + 38.6\ C25$$ (Gamiely وآخرون، 1991)

إذ ان :A : المساحة الورقية، L : طول الورقة، C25 : محيط الورقة على مسافة 25% من قاعدتها

قيس طول الورقة ومحيطها (على مسافة 25% من قاعدة الورقة) بواسطة شريط قياس لعشر أوراق من نباتات مختلفة من كل وحدة تجريبية ثم اخذ معدل لورقة واحدة واستخرجت مساحة الورقة الواحدة (سم^2) بحسب المعادلة أعلاه .

المساحة الورقية النوعية(سم^2.غم$^{-1}$) specific leaf area تم حسابها وفق المعادلة الآتية:

المساحة الورقية النوعية = المساحة الورقية / وزن الأوراق (Radford، 1967)

دليل المساحة الورقية الكلية Total leaf area index تم حسابها وفق المعادلة الآتية:

دليل المساحة الورقية الكلية = المساحة الورقية الكلية / مساحة الأرض التي يشغلها النبات

(Winter و Ohlrorgge، 1988)

نسبة وزن الأوراق الجاف (LWR%): Leaves dry weight ratio حسب وفق المعادلة الاتية:

$LWR = LWt / TWt$ حيث :LWt = الوزن الجاف الكلي للأوراق،TWt = الوزن الجاف الكلي للنبات

(Evans، 1972)

نسبة وزن الجذور الجاف (RWR%):Root dry weight ratio حسب وفق المعادلة الاتية:

$RWR = RWt / TWt$ حيث :RWt = الوزن الجاف الكلي للجذور،TWt = الوزن الجاف الكلي للنبات

(Evans، 1972)

عدد الأوراق في النبات ونسبة المجموع الخضري الى الجذري shoot\ root ratio: تم حساب النسبة بقسمة الوزن الجاف للمجموع الخضري لخمسة نباتات على الوزن الجاف للمجموع الجذري لها .

تركيز كلوروفيل A و B(ملغم .غم$^{-1}$وزن طري): قدر تركيز الكلوروفيل في أوراق نباتات البصل بعد تعريضها لفترات الري حسب طريقة Makinny / Arnon (Makinny ، 1941 و Arnon ، 1949) واستخدمت المعادلة الآتية لحساب كمية كلوروفيل A و B :

$$\text{Chlorophyll A} = (12.7 \times A663) - (2.69 \times A645) \times V / (1000 \times W)$$
$$\text{Chlorophyll B} = (22.9 \times A645) - (4.68 \times A663) \times V / (1000 \times W)$$

إذ ان :V = حجم الاسيتون،W = وزن الأوراق

تقدير ثباتية الغشاء البلازمي: تم تقدير ثباتية الغشاء الخلوي باستخراج دليل الضرر (Injery Index) حسب المعادلة.

دليل الضرر = القراءة الأولى للتوصيل الكهربائي/القراءة الثانية للتوصيل الكهربائي × 100

(Hubac وآخرون،1989)

تقدير تركيز الحامض الأميني البرولين في الأوراق(مايكرومول .غم$^{-1}$): تم تقديره حسب طريقة Bates وآخرون(1973) باستعمال جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer \ cam) وعلى طول موجي 520 نانوميتر

دليل التحمل Tolerance index : تم حساب دليل التحمل الملحي ودليل تحمل الجفاف حسب المعادلة الاتية:

$$\text{Salt(or Drought) tolerance index (\%)} = (TDW \text{ at } S_x / TDW \text{ at } S_0) \times 100$$

حيث :TDW: الوزن الجاف الكلي، S_0 : معاملة المقارنة،S_x : معاملات التجربة (ملوحة أو جفاف)

(Carpici وآخرون، 2009)

حللت البيانات المتحصل عليها من التجربتين إحصائياً باستخدام تحليل التباين وفق التصميم المستخدم(C.R.D) للتجربة ألمختبريه و(R.C.B.D) لتجربة الأصص واختبرت الفروق بين المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار دانكن متعدد الحدود (الراوي وخلف الله ،2000).

النتائج والمناقشة:

التجربة المختبرية:

نسبة الانبات ودليل قوة البادرة : يتضح من الجدول (1) ان مستويات الملوحة اثرت معنويا في صفات نسبة الإنبات ودليل قوة البادرة .إن التركيز المرتفع لملح كلوريد الصوديوم قد زاد من الضغط الازموزي في وسط الانبات مما يؤدي الى اعاقة امتصاص الماء والعناصر إضافة الى زيادة امتصاص ايونات الصوديوم Na^+ والكلور Cl^- خلال عملية انبات البذور وهذا قد يسبب تسمم الخلية وبالتالي يعمل على تثبيط وتأخير معدل الإنبات وبالتالي يخفض نسبة الإنبات ودليل قوة البادرة وهذا التاخير والتثبيط يزداد بزيادة التركيز لكون زيادة التركيز تؤدي الى زيادة الضغط الازموزي وزيادة تركيز ايون الصوديوم والكلور داخل النبات (Taiz و 2002, Zeige) .وهذا ما أيدهCarpici وآخرون (2009) .اما فترات الري فلم يكن لها تاثير معنوي في صفة نسبة الإنبات بينما انخفض دليل قوة البادرة معنويا مع تباعد فترات الري إذ بلغت نسبة الانخفاض (28.68 و50.93%) لمعاملة الري كل أربعة وستة أيام على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة .وبخصوص تأثير التداخل بين مستويات الملوحة وفترات الري فقد تفوقت معاملة السيطرة بينما كان للتوليفة المكونة من المستوى الملحي (100 ملي مولر) والري كل ستة ايام اقل قيمة حيث بلغت (84.444 و0.175) لنسبة الإنبات ودليل قوة البادرة على التوالي.

الوزن الجاف للجذير والرويشة : تظهر نتائج الجدولين (1 و2) وجود انخفاض معنوي مع زيادة مستويات الملوحة وفترات الري في كلا الصفتين. ونلاحظ ان الشد المائي كان له تاثير اكبر من الشد الملحي إذ بلغت اقل قيمة (1.068 و1.153 ملغم) لمعاملة الري كل ستة أيام للوزن الجاف للجذير والرويشة على التوالي . ويعزى سبب قلة الوزن الجاف بزيادة تراكيز كلوريد الصوديوم الى هبوط سرعة عملية البناء الضوئي فضلاً عن قلة امتصاص العناصر المهمة في وظائف الخلية وانخفاض عمليات الانقسام والاستطالة وبالتالي خفض تراكم المادة الجافة في الجذير والرويشة وتختلف النباتات أيضاً في حساسيتها للشد الملحي والمائي (العكيدي ،2012). وهذا ما أيده Ali وآخرون (2011) بينما لم تؤيده القحطاني (2004) وبخصوص تأثير التداخل بين مستويات الملوحة وفترات الري فقد كان لمعاملة المقارنة اعلى قيمة بينما بلغت اقل قيمة للتوليفة(100 ملي مولر) والري كل ستة ايام .

تجربة الأصص:

طول الجذر وطول النبات : تشير نتائج الجدول(2) ان مستويات الملوحة وفترات الري وتأثير التداخل ادى الى انخفاض معنوي في طول الجذر وطول النبات فقد بلغت اعلى واقل قيمة (11.353 و6.226 سم) و(18.006و8.404 سم) لمعاملة السيطرة والري كل ستة أيام لطول الجذر والنبات على التوالي.اما تأثير التداخل فقد تفوقت معاملة المقارنة بينما بلغت اقل قيمة للتوليفة(100 ملي مولر) والري كل ستة ايام . وقد يعود السبب الى ان انخفاض النمو في النباتات يكون بصورة رئيسية بسبب التأثيرات الحادة للملوحة في العمليات الكيمياوية الحيوية والفسلجية المختلفة بسبب التأثيرات الازموزية والسامة للملح والتي تقلل من امتصاص بقية العناصر المعدنية المغذية مثل عنصر النتروجين والبوتاسيوم والكالسيوم من منطقة الجذور علاوة على ان زيادة مستوى الملوحة وزيادة الشد المائي يؤديان الى خفض عمليات انقسام الخلايا واستطالتها مما يؤثران بشكل سلبي في طول الجذر وطول النبات وان الاختزال في الطول يزداد بزيادة مستوى الملوحة وشدة الشد المائي Ashraf (2004).وهذا يتفق مع ما وجده الدوري(2005) و احمد (2006) بينما لم يتفق مع ما وجدته القحطاني (2004) .

جدول (1) تأثير مستويات الملوحة وفترات الري والتداخل بينهما في نسبة الانبات ودليل قوة البادرة والوزن الجاف للجذير في نباتات البصل

فترات الري / مستويات الملوحة	نسبة الانبات(%)			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم	دليل قوة البادرة			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم	الوزن الجاف للجذير(ملغم)			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم
	فترات الري				فترات الري				فترات الري			
	0	4	6		0	4	6		0	4	6	
0	95.555 a	93.333 ab	93.333 ab	94.074 **a**	0.626 a	0.449 b	0.343 cd	0.473 **a**	2.625 a	1.822 bc	1.155 ef	1.867 **a**
50	91.111 ab	88.889 ab	88.889 ab	89.630 **a**	0.561 a	0.402 bc	0.294 d	0.419 **b**	2.262 ab	1.554 ce	1.137 f	1.651 **ab**
100	84.445 b	84.445 b	84.444 b	84.445 **b**	0.466 b	0.328 cd	0.175 e	0.323 **c**	2.015 bc	1.259 ef	0.911 f	1.395 **b**
تأثيرفترات الري	90.370 **a**	88.889 **a**	88.889 **a**		0.551 **a**	0.393 **b**	0.270 **c**		2.301 **a**	1.545 **b**	1.068 **c**	

جدول (2) تأثير مستويات الملوحة وفترات الري والتداخل بينهما في الوزن الجاف للرويشة وطول الجذر وطول النبات في نباتات البصل

فترات الري / مستويات الملوحة	الوزن الجاف للرويشة(ملغم)			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم	طول الجذور(سم)			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم	طول النبات(سم)			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم
	فترات الري				فترات الري				فترات الري			
	0	4	6		0	4	6		0	4	6	
0	3.938 a	2.989 bc	2.525 cd	3.151 **a**	12.673 a	10.907 b	7.140 de	10.240 **a**	19.933 a	14.133 d	9.493 g	14.520 **a**
50	3.895 a	2.976 bc	2.151 d	3.007 **a**	11.347 b	9.800 c	6.393 e	9.180 **b**	17.907 b	12.433 e	8.493 h	12.944 **b**
100	3.501 ab	2.621 cd	1.153 e	2.425 **b**	10.040 c	7.467 d	5.143 f	7.550 **c**	16.178 c	10.933 f	7.227 g	11.446 **c**
تأثيرفترات الري	3.778 **a**	2.862 **b**	1.943 **c**		11.353 **a**	9.391 **b**	6.226 **c**		18.006 **a**	12.500 **b**	8.404 **c**	

الوزن الجاف للمجموع الجذري والخضري: نلاحظ من الجدول(3) أن زيادة مستويات الملوحة وتباعد فترات الري وقد خفضت معنويا من الوزن الجاف للجذور والمجموع الخضري وهذا يعود الى الانخفاض في عمليات البناء والانقسام والاستطالة التي ثبطت الاطوال مما انعكس سلبا في الوزن الجاف وهذا يتفق مع ما وجده الدوري(2005) وIbrahim وآخرون (2013). اما فيما يتعلق بتاثير التداخل بين مستويات الملوحة وفترات الري فقد تفوقت معاملة السيطرة حيث بلغت (0.873 و1.760غم) بينما كان للتوليفة(100 ملي مولر) والري كل ستة أيام اقل قيمة حيث بلغت (0.307 و0.233 غم) للوزن الجاف للجذور والمجموع الخضري على التوالي.

المساحة الورقية والمساحة الورقية النوعية ودليل المساحة الورقية الكلية: أظهرت النتائج المبينة في الجدولين (3 و4) وجود تأثير سلبي للأملاح وتباعد فترات الري في المساحة الورقية والمساحة الورقية النوعية ودليل المساحة الورقية لنبات البصل حيث ان السبب الرئيسي لانخفاض المساحة الورقية تحت ظروف الجفاف هو شيخوخة الأوراق اكثر من حجمها فاذا كان معدل شيخوخة الأوراق اسرع من معدل إنتاج الأوراق الجديدة فان البناء الضوئي في الأوراق سوف يقل(Al-Rawahy وآخرون، 2003) .ان انخفاض المساحة الورقية قد يعود الى تاثيرات الملوحة والجفاف في عمليات الانقسام وتوسع النسجة الورقية ووصولها الى مرحلة الشيخوخة بشكل اسرع اضافة الى تثبيط تكوين الكلوروفيل المهم في عمليات البناء وتوسع الانسجة النباتية. وهذا يتفق مع نتائج الجويني(2012) والعكيدي (2012). اما فيما يتعلق بتاثير التداخل بين مستويات الملوحة وفترات الري فقد بلغت اعلى واقل قيمة (9.960 و3.860 سم^2) و(0.055 و0.011) لمعاملة المقارنة والتوليفة(100 ملي مولر) والري كل ستة أيام لصفات المساحة الورقية ودليل المساحة الورقية على التوالي .وبلغت اعلى قيمة لصفة المساحة الورقية النوعية (16.591 سم^2.غم$^{-1}$) للتوليفة(100 ملي مولر) والري كل ستة أيام بينما كانت اقل قيمة لمعاملة المقارنة إذ بلغت (5.737 سم^2.غم$^{-1}$).

نسبة الوزن الجاف للأوراق والجذور: نلاحظ من الجدولين (4 و5) أن مستويات الملوحة وتباعد فترات الري والتداخل بينهما أدت إلى انخفاض معنوي في نسبة الوزن الجاف للأوراق إذ تفوقت معاملة المقارنة بينما بلغت اقل قيمة (0.487) لمعاملة الري كل ستة أيام اما بالنسبة لتأثير التداخل فقد كان لمعاملة السيطرة اعلى قيمة إذ بلغت (0.667) بينما بلغت اقل قيمة (0.433) للتوليفة (100ملي مولر) والري كل ستة أيام وهذا يتفق مع ما وجده احمد (2006).وبالنسبة لصفة الوزن الجاف للجذور فلم تصل حد المعنوية في مستويات الملوحة وتباعد فترات الري اما فيما يتعلق بتأثير التداخل فقد بلغت اعلى قيمة (0.567) للتوليفة(100 ملي مولر) والري كل ستة أيام بينما بلغت اقل قيمة (0.333) لمعاملة المقارنة.

جدول (3) تأثير مستويات الملوحة وفترات الري والتداخل بينهما في الوزن الجاف للجذر والمجموع الخضري والمساحة الورقية في نباتات البصل

مستويات الملوحة / فترات الري	الوزن الجاف للجذر(غم)			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم	الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم)			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم	المساحة الورقية(سم^2)			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم
	فترات الري				فترات الري				فترات الري			
	0	4	6		0	4	6		0	4	6	
0	0.873 a	0.740 b	0.480 f	0.698 **a**	1.760 a	0.793 c	0.507 ef	1.020 **a**	9.960 a	7.067 d	5.193 e	7.407 **a**
50	0.707 bd	0.607 e	0.347 g	0.553 **b**	1.013 b	0.700 cd	0.367 fg	0.693 **b**	8.713 b	6.300 d	4.280 f	6.431 **b**
100	0.633 de	0.493 f	0.307 g	0.478 **c**	0.727 cd	0.587 de	0.233 g	0.516 **c**	7.767 c	5.427 e	3.860 f	5.684 **c**
تأثيرفترات الري	0.738 **a**	0.613 **b**	0.378 **c**		1.167 **a**	0.693 **b**	0.369 **c**		8.813 **a**	6.264 **b**	4.444 **c**	

جدول (4) تأثير مستويات الملوحة وفترات الري والتداخل بينهما في المساحة الورقية النوعية ودليل المساحة ونسبة الوزن الجاف للاوراق في نباتات البصل

مستويات الملوحة / فترات الري	المساحة الورقية النوعية(سم^2.غم$^{-1}$)			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم	دليل المساحة الورقية			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم	نسبة الوزن الجاف للاوراق (%)			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم
	فترات الري				فترات الري				فترات الري			
	0	4	6		0	4	6		0	4	6	
0	5.737 e	8.932 d	10.306 bcd	8.325 **c**	0.055 a	0.031 bcd	0.020 dg	0.036 **A**	0.667 a	0.517 ab	0.513 ab	0.566 a
50	8.629 d	9.003 d	11.737 b	9.790 **b**	0.043 ab	0.026 cdg	0.014 dg	0.028 **b**	0.590 ab	0.590 ab	0.536 ab	0.546 a
100	10.685 bc	9.251 cd	16.591 a	12.176 **a**	0.037 bc	0.020 dg	0.011 g	0.022 **c**	0.534 ab	0.544 ab	0.433 b	0.504 b
تأثيرفترات الري	8.350 **b**	9.062 **b**	12.878 **a**		0.045 **a**	0.026 **b**	0.015 **c**		0.597 a	0.532 b	0.487 c	

عدد الاوراق ونسبة المجموع الخضري الى الجذري: يبين الجدول (5) أن إضافة كلوريد الصوديوم بتراكيز متزايدة وتباعد فترات الري أدت إلى انخفاض معنوي في عدد الأوراق ونسبة المجموع الخضري الى الجذري فقد بلغت اعلى واقل قيمة (4.089 و2.689 ورقة) و(1.541و0.960) لمعاملة المقارنة والري كل ستة ايام لصفة عدد الأوراق ونسبة المجموع الخضري الى الجذري على التوالي . وقد يعزى سبب الانخفاض إلى ان زيادة تركيز أملاح كلوريد الصوديوم في وسط النمو يعرقل نمو النبات بصورة عامة ومنها قلة عدد الأوراق والتي لها دور فعال في عملية البناء الضوئي(العكيدي ،2012).أما بالنسبة لتأثير التداخل فقد كان لمعاملة المقارنة(0.0) اعلى قيمة بينما كان للتوليفة (100ملي مولر) والري كل ستة أيام اقل قيمة.

تركيز كلوروفيل A وB : يوضح الجدول (6) وجود فروق معنوية في تركيز كلوروفيل A وB حيث قل التركيز في أوراق نبات البصل مع زيادة مستويات الملوحة وتباعد فترات الري. وقد يعود سبب الانخفاض بسبب اختزال عدد الخلايا وحجمها، إذ إن قلة

المساحة الورقية نتيجة التعرض للشد المائي أو الجفاف تعد تأثيرا غير مباشر في الكلوروفيل وكميته في النباتات (الشلال ، 2005) وقد يكون نتيجة أكسدة صبغة الكلوروفيل (Anjum وآخرون ،2011) وهذا يتفق مع ما وجده الجويني(2012) .اما بالنسبة للتداخل فقد بلغت اعلى واقل قيمة (1.033 و0.387 ملغم .غم-1وزن طري) و(0.298 و0.224 ملغم .غم-1وزن طري) لمعاملة المقارنة(0.0) والتوليفة (100ملي مولر) والري كل ستة أيام لتركيز كلوروفيل A وB على التوالي.

ثباتية الأغشية السايتوبلازمية وتركيز البرولين: أشارت نتائج الجدولين (6 و7)إلى أن إضافة كلوريد الصوديوم بثلاثة تراكيز متزايدة إلى التربة أدت إلى زيادة معنوية في النسبة المئوية لدليل ضرر الأغشية الخلوية وتركيز البرولين وقد يعزى سبب ذلك الى ان تراكم البرولين تحت ظروف الشد الملحي هو رد دفاعي اساسي للابقاء على الضغط الازموزي في الخلية (Turan وآخرون ، 2009). كما ان الملوحة تضعف نفاذية الغشاء وتزيد من تسرب الالكترونات (Tuna وآخرون ،2007). وهذا يتفق مع ما وجده العكيدي (2012) بينما لم يتفق مع ما وجده Dey وآخرون (2012). وبخصوص تأثير التداخل فقد بلغت اعلى واقل قيمة (47.293 و22.493) و(34.027 و2.320 مايكرومول .غم$^{-1}$) للتوليفة (100ملي مولر) والري كل ستة أيام ومعاملة المقارنة(0.0) لدليل ضرر الأغشية الخلوية وتركيز البرولين على التوالي . وهذا يتفق مع ما ذكره الشلال (2005) والجويني (2012).

جدول (5) تأثير مستويات الملوحة وفترات الري والتداخل بينهما في نسبة الوزن الجاف للجذور وعدد الاوراق ونسبة المجموع الخضري الى الجذري في نباتات البصل

فترات الري / مستويات الملوحة	عدد الاوراق			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم	نسبة المجموع الخضري الى الجذري			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم	نسبة الوزن الجاف للجذور (%)			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم
	فترات الري				فترات الري				فترات الري			
	0	4	6		0	4	6		0	4	6	
0	4.467 a	3.533 bc	3.133 bcd	3.711 **a**	2.023 a	1.075 c	1.058 c	1.385 **a**	0.333 c	0.483 b	0.487 b	0.434 b
50	4.000 ab	3.333 bc	2.667 de	3.333 **b**	1.451 b	1.157 c	1.057 c	1.221 **b**	0.410 bc	0.464 b	0.486 b	0.454 b
100	3.800 ab	2.933 cde	2.267 e	3.000 **c**	1.149 c	1.192 bc	0.765 d	1.035 **c**	0.466 b	0.456 b	0.567 a	0.496 a
تأثيرفترات الري	4.089 **a**	3.267 **b**	2.689 **c**		1.541 **a**	1.141 **b**	0.960 **c**		0.403 c	0.468 b	0.514 a	

جدول (6) تأثير مستويات الملوحة وفترات الري والتداخل بينهما في تركيز كلوروفيل A وB ودليل الضرر في نباتات البصل

فترات الري / مستويات الملوحة	كلوروفيل A (ملغم .غم-1وزن طري)			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم	كلوروفيل B (ملغم .غم-1وزن طري)			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم	دليل الضرر			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم
	فترات الري				فترات الري				فترات الري			
	0	4	6		0	4	6		0	4	6	
0	1.033 a	0.767 b	0.520 de	0.773 **a**	0.298 a	0.262 bc	0.240 e	0.267 **a**	22.493 e	32.207 d	43.700 b	32.800 **c**
50	0.767 b	0.627 cd	0.453 ef	0.616 **b**	0.295 a	0.255 cd	0.236 ef	0.262 **a**	24.587 de	34.733 c	45.413 ab	34.911 **b**
100	0.700 bc	0.493 ef	0.387 f	0.527 **c**	0.271 b	0.248 de	0.224 f	0.248 **b**	26.333 d	36.493 c	47.293 a	36.707 **a**
تأثيرفترات الري	0.833 **a**	0.629 **b**	0.453 **c**		0.288 **a**	0.255 **b**	0.233 **c**		24.471 **c**	34.478 **b**	45.469 **a**	

دليل التحمل : أظهرت نتائج الجدول(7) أن إضافة كلوريد الصوديوم إلى التربة بتراكيز متزايدة مقدارها (0 ، 50 و 100 ملي مولر) أدت إلى حصول انخفاض معنوي في صفة دليل التحمل لنبات البصل وبلغت نسبة الانخفاض (27.27 و41.96 %) على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة وهذا يتفق مع نتائج Carpici وآخرون(2009) ولم يتفق مع ما وجده Asghari (008). أما بالنسبة لدليل تحمل الجفاف فقد انخفض معنويا مع تباعد فترات الري وكانت نسبة الانخفاض (31.17 و60.59%)على التوالي مقارنة بمعاملة السيطرة، اما بخصوص معاملات التداخل بين مستويات الملوحة وفترات الري فقد كانت الفروق معنوية بين المعاملات وكان لمعاملة المقارنة(0.0) اعلى قيمة بينما كان للتوليفة (100ملي مولر) والري كل ستة أيام اقل قيمة.

جدول (7) تأثير مستويات الملوحة وفترات الري والتداخل بينهما في تركيز البرولين ودليل التحمل في نباتات البصل

مستويات الملوحة / فترات الري	تركيز البرولين(مايكرومول .غم$^{-1}$) فترات الري			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم	دليل التحمل فترات الري			تأثير تراكيز كلوريد الصوديوم
	0	4	6		0	4	6	
0	2.320 h	13.607 f	24.947 c	13.624 **c**	100.000 a	58.653 c	37.696 e	65.450 **a**
50	4.560 h	16.280 e	29.647 b	16.829 **b**	65.567 b	49.900 d	27.342 f	47.603 **b**
100	7.620 g	19.033 d	34.027 a	20.227 **a**	52.035 d	41.223 e	20.700 g	37.986 **c**
تأثير فترات الري	4.833 **c**	16.307 **b**	29.540 **a**		72.534 **a**	49.925 **b**	28.579 **c**	

الاستنتاجات :

أدى الإجهاد الملحي والمائي الى حدوث نقص معنوي واضح وتدريجي في دالات النمو في التجربتين المختبرية والأصص وزيادة في صفة دليل ضرر الأغشية الخلوية وتركيز البرولين في الأوراق إذ أدت إلى زيادة معنوية بزيادة مستويات الملوحة . وان التركيز(100 ملي مولر) من ملح كلوريد الصوديوم والري كل ستة أيام كان أكثر ضررا في صفات النمو الخضري وان الشد المائي كان تأثيره اكبر من الشد الملحي. وكانت التوليفة المكونة من المستوى الملحي (100 ملي مولر) والري كل ستة أيام هي المعاملة الأكثر تأثيرا في الصفات المدروسة .

المصادر :

احمد، عبد الله إسماعيل محمد .(2006) . استجابة ثلاثة أنواع من الكافور للري بمياه مالحة. رسالة ماجستير.كلية علوم الاغذية والزراعة . جامعة الملك سعود .

الجويني، هيثم برهان خلف .(2012) . تأثير الشد المائي وموعد رش مبيد الشيفالير في كفاءة مكافحة أدغال الحنطة *Triticum aestivum* L. و حاصلها. رسالة ماجستير.كلية الزراعة.جامعة تكريت.

الدوري، ايناس قصي دوري خليل.(2005) . تأثير اضافة المستخلص المائي لدرنات السعد(*Cyperus rotundus*) وNaCl في النمو والانتاج والتركيب المعدني لنبات الحنطة (*Triticum aestivum* L.).رسالة ماجستير. كلية التربية . جامعة الموصل.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله . (2000) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . جامعة الموصل – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

الشلال، علاء حسين علي.(2005) . تأثير معوق النمو مبكويت كلورايد (Pix) ورطوبة التربة في بعض الصفات المظهرية والفسلجية والانتاجية لصنفين من الحنطة الناعمة (*Triticum aestivum* L.).رسالة ماجستير . كلية التربية . جامعة الموصل.

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 .

العكيدي،عبدالله ياسين علي.(2012). تأثير كلوريد الصوديوم و منظم النمو IAA في بعض صفات النمو لنباتي الذرة البيضاء (Sorghum bicolor L.) والماش(Phaseolus aureus L.). رسالة ماجستير. كلية العلوم /قسم علوم الحياة .جامعة تكريت.

القحطاني، رمزية سعد.(2004) .تاثير حامض الجبريليك وملوحة كلوريد الصوديوم على انبات البذور والنمو والايض في نبات السنا (السيسبان).رسالة ماجستير. جامعة الملك سعود .كلية العلوم. المملكة العربية السعودية.

Ali, Z. ; S. M. A. Basra ; H. Munir ; A. Mahmood and S. Yousaf.(2011). Mitigation of Drought Stress in Maize by Natural and Synthetic Growth Promoters.Agriculture J. & Social Sci. 7(2): 56–62.

Al-Rawahy ,S. H. ;K. S. Al-Dhafri and S. S. Al-Bahlany. (2003).Germination,growth and drought resistance of Native and Alien plant species of the genus *Prosopisin* the sultanate of Oman.Asian J.Plant Sci. 2(14):1020-1023.

Al-Saadawi ,I.S. (1987).Evaluation of salt tolerance of two barley mutants cv.numar. J.Agric.Water Reso.Res.6(2):51-68.

Anjum, S. A. ; Xiao-yu Xie ; Long-chang Wang ; Muhammad Farrukh Saleem ; Chen Man and Wang Lei.(2011). Morphological, physiological and biochemical responses of plants to drought stress. Afr. J. Agric. Res. 6(9): 2026-2032.

Arnon, D.I. (1949). Copper enzymes in isolated chloroplasts polyphenol oxidase in *Beta Vulgaris* . Plant physiol. 24:1-15.

Asghari, H.R.(2008). Vesicular-arbuscular (VA) mycorrhizae improve salinity tolerance in pre-inoculation subterranean clover (*Trifolium subterraneum*) seedlings. International Journal of Plant Production. 2 (3): 243-256.

Ashraf, M., (2004). Some important physiological selection criteria for salt tolerance in plants. Flora. 199: 361-376.

Bates , L. S, Waldren . R. P, and Teare . I. D. (1973) . Rapid determination of free proliine for Water stress studies. Plant and Soil , 39:205-207.

Carpici,E.B.; N.Celik and G,Bayramr.(2009).Effects of salt stress on germination of some maize (*Zea mays* L.)cultivars.African J.Biotechnology. 8(19):4918- 4922.

Chang ,P.T. (2003). Changes of flavor components of onion (*Allium cepa* L.) in a saline environment. A Thesis for the degree master of science. The University of Georgia. Athens.

Dey, S. ; Anindita Dey and Sukhen Das.(2012). Invigouration of rice varieties a comparative study on invigouration of two rice varieties through chemical treatments. Agricultural Science Research J. 2(1): 51 – 58.

El Sayed , H.E.A.(2011). Influence of salinity stress on growth parameters, photosynthetic activity and cytological studies of *Zea mays*, L. plant using hydrogel polymer. Agric. Biol. J. N. Am. 2(6): 907-920

Evans, G. C. (1972). The quantitative analysis of plant growth. Back Well. Scientific Publication. Oxford, London, Melbourne.

Farahani, H. A. and K. Maroufi.(2011). Hydropriming and Nacl Influences on Seedling Growth in Fenugreek (Trigonella Foenum-Graecum). Advances in Environmental Biology, 5(5): 821-827.

Gamiely, S. ; W.M. Randle ; H.A. Mills and D.A. Smittle. (1991). A rapid and nondestructive method for estimating leaf area of onions. HortScience26:206.

Hubac, C.D, G.J. Ferran ,and A. Termoleres.(1989). Change of leaf lipid compostion of during water strass in tow genotypes of *Lupinus albas* resistant of susceptible drought, Physiol. Biochem. 27:737-744.

Ibrahim, A.H.; El-Shahaby O.A.; Abo-Hamed S.A. and Younis M.E.(2013). Parental Drought and Defoliation Effect on Yield, Grains Biochemical Aspects and Drought Performance of Sorghum Progeny. J. Stress Physiology & Biochemistry . 9 (1): 258-272.

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

Makinny, G .(1941). Absorption of light by chlorophyll solution. J. Biol. 140:315-322.

Oregon. (1999). Onion. Oregon state university Horticulture- Hort 233. PP.8.

Radford, P.J. (1967) . Growth analysis formulae, their use and abuse . Crop Sci. 7: 171-175.

Splitstoesser, W. E. (1984). Vegetable Growing Hand book, 2 nd. ed. The AVI publishing company, Inc, Westport, Connecticut, USA, 325 PP.

Taiz L.; Zeiger E (.2002). Plant Physiology. 3rd Edn., Sunderland, Sinauer Associates, Inc.

Tuna, A. L. ; C. Kaya ; M . Dikilitas ; İ. Yokas ; B. Burun and H. Altunlu.(2007). Comparative effects of various salicylic acid derivatvies on key growth parameters and some enzyme activities in salinity stressed maize (*Zea mays* L.) plants. Pak. J. Bot., 39(3): 787-798.

Turan, M. A. ; A. H. A. Elkarim ; N. Taban and S. Taban.(2009). Effect of salt stress on growth, stomatal resistance, proline and chlorophyll concentrations on maize plant. Afr. J. Agric. Res. 4 (9): 893 – 897.

Whalley,W.R.;J.Lipiec ;W.E.F.Savage ;R.E.Cope;L.J.Clark and H.R.Rowse. (2003).Water stress can induce quiescence in newly-germinated onion (Allium cepa L.)seedling .J.Ex. Bot.52(358):1129-1133.

Winter, S.R. and A.J.Ohlrorgge .(1988).Leaf angle, leaf area and corn (Zea mays L.) yield .Agron.J.65:395-402.